



THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
DAVIS

GIFT OF
KARL FRIEDERICH MEYER

Beiträge
zu einer optimistischen Weltauffassung.

Beiträge zu einer optimistischen Weltauffassung

Von

Elias Metschnikoff,

Zweiter Direktor des Institut Pasteur zu Paris

Mit Erlaubnis des Verfassers ins Deutsche übersetzt

von

Heinrich Michalski

Mit 27 Textabbildungen



München

J. F. Lehmanns Verlag

1908

Alle Rechte, insbesondere das Übersetzungsrecht für alle Länder vorbehalten.

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.

Ich widme dieses Buch
meinen
Freunden und Schülern

Elias Metschnikoff.

Vorwort.

Vor vier Jahren veröffentlichte ich in einem Werk, das ich „Studien über die Natur des Menschen“ nannte, den Entwurf einer optimistischen Weltauffassung. Unter den außerordentlich verschiedenartigen Elementen, die die menschliche Natur von ihrer tierischen Abkunft beibehalten hat, gibt es einige, die nicht im Einklang mit den anderen stehen und die die Quelle unseres Elends bilden; aber wir finden auch welche, die dem Menschen ein glücklicheres Leben sichern könnten.

Meine Ansichten haben zahlreiche Einwendungen erfahren, auf die ich durch eine ausführliche Beweisführung antworten wollte, das tue ich durch dieses Buch, das eine Reihe von Studien über Probleme bietet, die mit den Grundlagen meiner Theorie aufs engste zusammenhängen.

Obwohl es möglich war, meine Folgerungen auf Tatsachen zu stützen, die neuerdings von meinen Mitarbeitern oder von mir festgestellt wurden, so bleibt doch noch eine große Anzahl von Punkten, bei denen ich meine Zuflucht zu Hypothesen nehmen mußte. Ich wollte lieber diesen noch nicht ganz ausgebauten Weg einschlagen, als die Veröffentlichung meines Buches länger verzögern.

Noch immer gibt es Kritiker, die mich für unfähig halten, vernünftig und logisch zu denken. Je länger ich wartete, um so mehr schienen meine Gegner im Recht zu sein.

Die vorstehenden Zeilen mögen auch als Antwort auf die Bemerkung eines meiner Kritiker dienen, daß meine Theorie „einer persönlichen Beunruhigung“ entsprungen sei. Es ist ganz natürlich, daß ein Biologe, der Gelegenheit hat, die Phänomene des vorzeitigen Alterns aus nächster Nähe zu beobachten, ihre Ursachen zu studieren bemüht ist; aber er wird sich nicht der anmaßenden Einbildung hingeben, er könne dahin gelangen, die Abnutzung eines Organismus aufzuhalten, der schon seit einer Reihe von Jahren im Altern begriffen ist. Wenn die Theorie, die in meiner Arbeit entwickelt ist, irgendwelche Ände-

rungen in dem Prozeß des Alterns nach sich ziehen könnte, so wäre es nur dadurch möglich, daß man sie auf die jungen Leute anwendete, die Nutzen aus ihr ziehen möchten. Und so wendet sich dieses Buch, ebenso wie die „Studien über die Natur des Menschen“, viel mehr an die junge Generation, als an die, die den Ursachen des vorschnellen Alterns schon unterlegen ist. Ich habe geglaubt, daß die Erfahrungen von Menschen, die ein langes, arbeitsreiches Leben hinter sich haben, eine nützliche Lehre bilden könnten.

Da dieses Buch eine Fortsetzung der „Studien über die Natur des Menschen“ ist, so habe ich, so weit es möglich war, vermieden, die Punkte zu wiederholen, die in dem ersten genügend behandelt worden sind.

In diesen Essays vereinige ich die Ergebnisse meiner Arbeiten, die seit der Veröffentlichung meiner „Studien“ fortgesetzt wurden. Den Inhalt einiger Kapitel habe ich bereits in mehreren Vorträgen behandelt und in anderer Form anderwärts veröffentlicht. So wurde der Essay über die psychischen Rudimente des Menschen in dem „Bulletin de l'Institut général psychologique“ von 1904 veröffentlicht; der Essay über die Gesellschaften der Tiere wurde in der „Revue Philomatique de Bordeaux et du Sud-Ouest“ im Jahre 1904 und in der von J. Finot herausgegebenen Revue desselben Jahres veröffentlicht. In deutscher Übersetzung erschien er in den von Professor Ostwald herausgegebenen „Annalen der Naturphilosophie“. Das Kapitel über die saure Milch ist bereits als Broschüre im Jahre 1905 veröffentlicht worden. Ein Resümee meines Essays über den natürlichen Tod erschien im letzten Januar in „Harpers Monthly Magazine“ in Neuyork und das Kapitel über den natürlichen Tod der Tiere in der ersten Nummer der „Revue du Mois“ von 1906.

Meinen Freunden und Schülern, die mir meine Arbeit durch Feststellung neuer Tatsachen oder durch wertvolle Mitteilungen erleichtert haben, danke ich herzlichst. Ich habe ihre Namen alle in dem Text dieses Buches genannt, nur nicht den des Herrn Doktor J. Goldschmidt, dessen fortgesetzte Ermutigungen und wertvolle Mitarbeit die Vollendung meines Buches außerordentlich erleichtert haben.

Paris, den 7. Februar 1907.

Über das Altern.

I.

Die Behandlung der Greise in barbarischen Ländern. — Ermordung von Greisen in zivilisierten Ländern. — Selbstmord von Greisen. — Versorgung der Greise. — Die Hundertjährigen. — Madame Robineau, eine 106 Jahre alte Frau. — Hauptsächliche Kennzeichen des Alters. — Beispiele alter Säugetiere. — Alte Vögel und alte Schildkröten. — Hypothese einer senilen Degeneration bei den niederen Tieren.

In den „Studien über die Natur des Menschen“ habe ich eine Theorie über die inneren Vorgänge beim Altern unseres Organismus aufgestellt. Diese Theorie ist einerseits verschiedenen Einwürfen begegnet, andererseits hat sie neue Untersuchungen über dieses Thema angeregt. Da die Untersuchungen über das Alter nicht nur ein großes theoretisches Interesse, sondern gleichzeitig auch eine große praktische Bedeutung haben, so halte ich es für nützlich, dieses Problem einer nochmaligen Prüfung zu unterwerfen.

Es gibt ja noch Völker, die das Problem des Alterns auf die einfachste Weise lösen, indem sie ihre Greise aus der Welt schaffen; in zivilisierten Ländern aber läßt sich die Frage nicht so leicht lösen, denn da kommen Gefühle höherer Ordnung und allgemeine Erwägungen hinzu.

In ganz Melanesien ist es gebräuchlich, die alten Menschen, die unfähig geworden sind, eine nützliche Arbeit zu leisten, lebend zu begraben.

Wenn die Bewohner des Feuerlandes von Hungersnot bedroht sind, so töten und verspeisen sie die alten Frauen, ehe sie ihre Hunde vornehmen. Als jemand sie fragte, warum sie das täten, bekam er zur Antwort, daß die Hunde Robben fangen, die alten Weiber aber nicht.

Die zivilisierten Völker handeln nicht wie die Feuerländer oder andere Wilde. Sie töten und verspeisen ihre Greise nicht;

aber trotzdem ist deren Leben oft sehr schwer. Da sie unfähig sind, in ihrer Familie oder in der Gemeinde von Nutzen zu sein, werden die alten Leute als eine sehr schwere Last angesehen. Und wenn man nicht das Recht hat, sie beiseite zu schaffen, so wünscht man gleichwohl ihr Ende herbei und findet es sonderbar, wenn es nicht schnell genug kommt. Die Italiener schreiben den alten Weibern sieben Leben zu. Die Bergamasken glauben, daß die alten Frauen sieben Seelen haben und außerdem noch eine achte, ganz kleine, und dann noch eine halbe, und die Litauer klagen, ein altes Weib habe ein so zähes Leben, daß man es in einer Mühle nicht zermalmen könne.

Diese volkstümlichen Meinungen finden ihren Widerhall in dem selbst in den zivilisiertesten Ländern Europas so häufigen Verbrechen des Greisenmords. Wenn man die Chronik der Verbrechen verfolgt, so wundert man sich über die große Zahl der Morde, die an Greisen, besonders an alten Frauen, verübt werden. Über die Beweggründe dieser Verbrechen kann man sich leicht klar werden. Ein Deportierter der Insel Sachalin, der wegen Ermordung mehrerer Greise verurteilt worden war, erklärte dem Gefängnisarzt ganz naiv: „Sind sie denn so zu beklagen? Sie waren schon alt und wären ohnehin in wenigen Jahren gestorben.“¹⁾

In Dostojewskis berühmtem Roman „Schuld und Sühne“ versetzt uns der Dichter in eine Schenke, in der junge Leute verschiedene allgemeine Fragen erörtern. Im Laufe der Unterhaltung erklärt ein Student, daß er die verdammte Alte ohne irgendwelche Gewissensbisse ermorden und berauben könnte. In der Tat, so setzt er fort, die Sache verhält sich folgendermaßen: auf der einen Seite ein altes, dummes, verrücktes, unbedeutendes, böses und krankes Weib, das von niemand entbehrt werden würde, das im Gegenteil allen feind ist, das selbst nicht weiß, warum es lebt und das vielleicht morgen schon eines natürlichen Todes sterben wird; auf der anderen Seite junge, frische Kräfte, die nutzlos dahinsiechen, ohne daß sie von irgendwem unterstützt werden; und das zu Tausenden, und überall.²⁾

1) Medizinische Zeitschrift (russisch) 1904. p. 50.

2) Dostojewski, Gesammelte Werke. VI. Band, p. 64 (russisch).

Die Greise laufen nicht nur Gefahr, ermordet zu werden, sondern oft enden sie ihr Leben auch vorzeitig durch Selbstmord.

Aller Existenzmittel beraubt, oder mit schweren Krankheiten behaftet, ziehen sie den Tod ihrem schweren Leben vor. Die Zeitungen berichten fortwährend von Greisen, die, des Leidens müde, ein Kohlenbecken anzünden und den Erstickungstod sterben.

Das häufige Vorkommen der Greisenselbstmorde wird durch die Statistik genau festgestellt und stützt sich auf eine Anzahl bestimmter Angaben. Dieses Ergebnis ist seit langem bekannt: die neuen Tatsachen bestätigen es bloß. So zählte man 1878 in Preußen auf 100 000 Individuen 154 Selbstmorde von 20- bis 50jährigen Männern, und beinahe das Doppelte, nämlich 295, bei 50- bis 80jährigen Männern. Dänemark, das klassische Land des Selbstmords, bestätigt dieselbe Regel. Im Zeitraum von zehn Jahren, von 1886 bis 1895, kamen in Kopenhagen unter 100 000 30- bis 50jährigen Männern 394 Selbstmorde vor, und unter 100 000 50- bis 70jährigen Greisen 686. Demnach kommen auf die Männer mittleren Alters 36¹/₂% Selbstmorde, die übrigen 63¹/₃% auf die Greise.¹⁾

Man begreift, daß unter diesen Umständen die Politiker und die Philanthropen sich viele Mühe geben, das Alter der armen Leute zu erleichtern. Gewisse Länder haben schon besondere Gesetze zu diesem Zweck. So hat ein dänisches Gesetz vom 27. Juni 1891 eine obligatorische Unterstützung der Greise eingeführt und bestimmt, daß jede Person von über 60 Jahren im Falle der Bedürftigkeit das Recht auf Unterstützung hat. 1896 erhielten mehr als 36 000 (36 246) Personen diese Jahresunterstützung im Gesamtbetrage von fast fünf ein halb Millionen (5 407 925) Franken.²⁾ In Belgien haben bedürftige Greise erst vom 66. Lebensjahr an das Recht auf Unterstützung.

In Frankreich waren bis in die jüngste Zeit die Präfekten, um einem hilflosen Greis Obdach bieten zu können, genötigt, ihn wegen Bettelns verurteilen zu lassen, worauf sie ihn im Polizei-Depot des Departements behalten konnten.³⁾ Dieser Stand der Dinge soll mit der Anwendung des Gesetzes vom

1) Westergaard, Mortalität und Morbilität. 2. Auflage. 1901. p. 653—655.

2) Bienvenu-Martin, Rapport sur l'assistance aux vieillards, etc. 1903. p. 5.

3) A. Revillon, l'assistance aux vieillards. 1906. p. 33.

15. Juli 1905 ein Ende nehmen, wonach eine bestimmte Unterstützung „jeder bedürftige Franzose erhält, der unfähig ist, durch seine Arbeit die notwendigen Existenzmittel zu erwerben und entweder mehr als 70 Jahre alt oder mit einer als unheilbar erkannten Krankheit oder einem Gebrechen behaftet ist.“

Man findet es ganz natürlich, solche Gesetze zu erlassen und sie dem übrigen Teil der Bevölkerung vorzuschreiben, ohne sich zu fragen, ob es nicht möglich wäre, die Zeit des gebrechlichen Alters so weit hinauszurücken, daß auch bejahrte Menschen ihr Leben durch Arbeit erhalten könnten. Das Greisenalter ist eine Naturerscheinung, die durch Methoden der exakten Wissenschaften studiert werden kann, und eines Tages werden diese vielleicht die Regeln feststellen können, durch deren Befolgung man Gesundheit und Kraft noch in einem Alter bewahren wird, in dem man jetzt oft genötigt ist, die öffentliche Wohltätigkeit in Anspruch zu nehmen. Zu diesem Zweck sollte man in den Asylen systematische Studien über das Alter anordnen, um die beste Lebensweise und die besten Bedingungen für die Erhaltung der Arbeitskraft selbst in vorgerücktem Alter festzustellen. In den Greisenasylen findet man eine Menge 75- bis 90-jähriger Leute, doch Hundertjährige sind dort äußerst selten. Ich kenne Asyle für Männer, in denen seit ihrer Gründung kein einziges Individuum dieses außergewöhnliche Alter erreicht hat. Selbst in den Frauenasylen sind die Hundertjährigen sehr selten, obwohl die Lebensdauer der Frau größer ist. So trifft man in der Salpêtrière, die einer sehr bedeutenden Anzahl alter Frauen Zuflucht bietet, nur ganz zufällig einmal eine Hundertjährige. Demnach kann man nur in den Familien Leute von diesem hohen Alter finden, das doch so wichtig für das Studium des Altwerdens wäre.

Die meisten Hundertjährigen, die ich beobachten konnte, zeigten so ausgesprochene Merkmale geistigen Verfalls, daß man sich auf das Studium ihrer rein physischen Eigenschaften und Funktionen beschränken mußte. Vor einigen Jahren war man in der Salpêtrière sehr stolz, eine Frau zeigen zu können, die ihr hundertstes Lebensjahr erreicht hatte. Es war eine kraftlose Greisin, die stets auf ihrem Bett liegen blieb und bei großer physischer Schwäche einen ebenso großen geistigen Verfall zeigte. Sie antwortete kurz auf die Fragen, die man

an sie richtete, doch ohne sich genau Rechenschaft über ihren Sinn abzulegen.

Vor kurzem erreichte eine Dame, die in der Umgegend Rouens wohnte, ihr hundertstes Lebensjahr. Die Lokalblätter widmeten ihr aus diesem Anlaß Artikel voll Begeisterung für ihre physische Kraft und ihre geistige Frische. Ich begab mich zu dieser Dame, in der Absicht, sie genau zu prüfen, doch ich konnte leicht feststellen, daß die Berichte der Journalisten den wirklichen Zustand der Hundertjährigen falsch geschildert hatten. Trotz des ziemlich gut erhaltenen physischen Zustandes zeigte sich ihr Verstand so geschwächt, daß von einem irgendwie bedeutsamen Studium nicht die Rede sein konnte.

Die interessanteste von allen Hundertjährigen, deren Bekanntschaft ich gemacht habe, war die, die das höchste Alter erreicht hatte und jetzt in ihr hundertundsiebentes Jahr getreten ist. Vor ungefähr zwei Jahren führte mich ein Journalist, Herr Flamens, zu dieser Hundertjährigen, Frau Robineau, die in der Umgebung von Paris wohnt. Ich traf eine sehr alte, kleine, magere Dame mit gekrümmtem Rücken, die sich beim Gehen auf einen Stock stützte. Der physische Zustand dieser am 12. Juni 1800 geborenen Frau zeigt einen bedeutenden Verfall. Sie hat nur noch einen Zahn. So wie sie einige Schritte gemacht hat, muß sie sich setzen. Doch in einem bequemen Stuhl kann sie lange sitzen bleiben. Aber sie geht früh zu Bett und bleibt lange liegen. Die Gesichtszüge (Abb. 1) zeugen von ihrem hohen Alter, trotzdem die Haut nicht gar so sehr gerunzelt ist. Die Haut der Hände ist so transparent geworden, daß man die Knochen, Adern und Sehnen deutlich sieht.

Frau Robineaus Sinne sind bedeutend geschwächt. Sie sieht nur noch auf einem Auge; Geschmack und Geruch sind nur im schwächsten Maß erhalten. Es ist vor allen Dingen das Gehör, das noch am besten ihre Verbindung mit der Außenwelt aufrecht erhält, und Doktor Löwenberg, ein wohlbekannter Spezialist für Ohrenkrankheiten, stellte fest, daß „Frau Robineaus Ohren in sehr hohem Grade die Kennzeichen der Gehörabnahme aufweisen, die das Greisenalter charakterisieren: völlige Taubheit für sehr hohe Töne, geringere für tiefe Töne“. Doktor Löwenberg schreibt diese Störungen der senilen Degeneration des Ohres zu, die, in dem Maße als das Alter zu-

nimmt, den Nervenapparat des Gehörs immer stärker angreift, während sie den Schalleitungsapparat unberührt läßt.

Trotz ihrer physischen Schwäche hat Frau Robineau ihre



Abb. 1. Frau Robineau nach einer an ihrem hundertfünften Geburtstage aufgenommenen Photographie.

Intelligenz in hohem Maße bewahrt. Sie zeigt ein sehr feines Gefühlsleben. Sie ist sehr zartfühlend und von rührender Herzensgüte. Im Gegensatz zur gebräuchlichen Meinung vom Egoismus der Greise, ist Frau Robineau voll Rücksicht für

ihre Nächsten. Ihr Gespräch ist verständig und durchaus logisch.

Die Prüfung der physischen Funktionen unserer Hundertjährigen hat einige hochinteressante Tatsachen gezeigt. Beim Auskultieren fand Dr. Ambard normale, nur etwas schärfer akzentuierte Herzschläge. Der Puls ist regelmäßig, 70 bis 84 Schläge normaler Spannung. Der arterielle Druck ist 17. Die Lungen sind gesund. All diese Symptome bezeugen eine gute Gesundheit. Besonders bemerkenswert ist, daß trotz des vorgerückten Alters keine Arteriosklerose festzustellen ist, im Gegensatz zu der noch weit verbreiteten Annahme, daß sie ein gewöhnliches Charakteristikum des Greisenalters ist.

Die Analyse des Urins, die wiederholt vorgenommen wurde, zeigt, daß die Nieren chronisch, aber wenig gefährlich erkrankt sind.¹⁾

Trotz der bedeutenden Schwächung der Geschmacksempfindungen erfreut sich Frau Robineau eines befriedigenden Appetits. Sie ißt und trinkt mäßig. Sie nimmt gemischte Kost zu sich; Fleisch und Geflügel nur in ganz geringem Maß; aber sie ißt oft Eier, Fische, Hülsenfrüchte, gekochtes Gemüse und Obst. Sie trinkt Zuckerwasser, dem etwas Weißwein beigemischt wird. Frau Robineau verschmäht es nicht, manchmal nach der Mahlzeit ein kleines Glas Dessertwein zu nehmen. Verdauung und Darmtätigkeit sind im allgemeinen normal.

Man glaubt im allgemeinen, daß die Lebensdauer eine erbliche Eigenschaft ist, die auf die Nachkommen übergeht. Das ist bei unserer Hundertjährigen nicht der Fall. Ihre Eltern sind in wenig vorgerücktem Alter gestorben und in ihrer Familie kennt man niemanden, der hundert Jahre alt geworden ist. Somit ist das hohe Alter bei Frau Robineau eine erworbene Eigenschaft. Sie lebte stets sehr einfach. Sie war an einen wohlhabenden Holzhändler verheiratet und wohnte lange in der Umgebung von Paris. Ihr Charakter war sanft und liebenswürdig; sie führte ein richtiges Familienleben, liebte die Häuslichkeit und suchte nicht viel Verkehr.

¹⁾ Der im Januar 1905 im Laufe von 24 Stunden ausgeschiedene Urin hatte nur ein Volumen von 500 ccm, bei einem spezifischen Gewicht von 1019. Er enthielt weder Eiweiß noch Zucker. In einem Liter gab es 11,5 g Harnstoff, 9 g Chloride, 1,15 g Phosphate. Der Satz enthielt Kristalle von Harnsäure, Zellen des Plattenepithels, ganz wenige Zellen des Nierenkanals, einige Hyaline und vereinzelte weiße Blutkörperchen.

Nach dem hundertundsechsten Jahre erlitt Frau Robineaus Verstand eine plötzliche Schwächung. Sie hat das Gedächtnis fast völlig verloren und spricht oft unvernünftig. Aber ihr sanfter und liebenswürdiger Charakter ist noch immer derselbe.

Das Aussehen der Greise ist zu bekannt, als daß es nötig wäre, eine genaue Beschreibung von ihnen zu geben. Die Gesichtshaut ist trocken, gerunzelt, meistens bleich; die Haare sind weiß; der Körper mehr oder weniger gekrümmt; der Gang langsam und schwerfällig; das Gedächtnis schwach — das sind die auffallendsten Kennzeichen der Greise. Man meint oft, das die Kahlköpfigkeit ein charakteristisches Merkmal des Alters ist, aber diese Meinung ist falsch, denn der Kopf beginnt schon in verhältnismäßig frühem Alter kahl zu werden. Im vorgerückten Alter schreitet die Kahlköpfigkeit nur noch fort; doch wer nicht schon in der Jugend die Haare zu verlieren begonnen hat, wird im Alter nicht kahl werden.

Die Körperlänge der Greise wird geringer. Nach zahlreichen Messungen verliert der Mann zwischen 50 und 85 Jahren mehr als 3 Zentimeter (3,166), und die Frau noch mehr (4,3 Zentimeter). Manchmal kann diese Abnahme 6 und sogar 7 Zentimeter erreichen.

Das Gewicht nimmt im Alter ebenfalls ab. Nach Quételet erreichen der Mann mit 40 Jahren und die Frau mit 50 Jahren ihr Höchstgewicht. Vom 60. Jahr an beginnt das Gewicht abzunehmen, und im 80. erreicht diese Abnahme im Durchschnitt 6 Kilogramm.

Die Abnahme der Körperlänge und des Gewichts zeigen eine allgemeine Atrophie des Organismus der Greise an. Nicht nur die Weichteile, wie Muskeln und Eingeweide, werden mit dem Alter leichter, sogar das Skelett verliert bei den Greisen an Gewicht, was von der Abnahme an Mineralsubstanzen herrührt. Diese Abnahme des Kalkgehalts im Alter dehnt sich auf alle Teile des Skeletts aus und führt die Brüchigkeit der Knochen herbei, die so oft tödliche Folgen hat.

Auch die Muskeln sind im Alter der Atrophie ungemein unterworfen. Sie verlieren an Umfang; das Muskelgewebe wird blasser; das zwischen den Muskelbündeln lagernde Fett nimmt an Quantität ab und verschwindet manchmal fast gänzlich. Daher werden auch die Bewegungen langsamer und die Muskel-

kraft wird schwächer. Die mit Hilfe des Dynamometers vorgenommenen Messungen der Kraft der Hand und des Oberkörpers haben bei Greisen eine progressive Verminderung gezeigt. Diese Schwächung tritt beim Mann stärker hervor als bei der Frau.

Der Umfang und das Gewicht der Eingeweide nehmen auch ab, doch bei den verschiedenen Organen in verschiedenem Maße.

Das vorgeschrittene Alter der Säugetiere weist dieselben Kennzeichen wie das des Menschen auf. Dem Bild eines alten



Abb. 2. Eine 37jährige Stute.

Hundes, das ich in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ entworfen habe, kann ich zwei andere Beispiele hinzufügen.

Ein alter Elefant sieht, nach der Beschreibung Evans¹⁾, eines der besten Kenner dieser Tiere, folgendermaßen aus: „Der Gesamtausdruck ist elend; der Kopf ist mager, der Schädel scheint kaum mit Haut bedeckt zu sein, über den Augen, oft auch auf den Backen, sieht man tiefe Löcher; die die Stirne bedeckende Haut ist oft zerfurcht und warzig. Die Augen sind trüb und tränen meist außerordentlich. Die Ohrlappen sind, besonders am unteren Rande, zerrissen und abgeschabt. Die

1) *Traité sur les éléphants*, français. Übers. 1904. p. 8.

Haut des Rüssels ist rauh, hart und warzig; dieses Organ scheint viel von seiner Geschmeidigkeit verloren zu haben. Die Haut, die den Körper bedeckt, ist glänzend und zusammen-geschrumpft. Die Beine sind dünner als in der Jugend, und die ungeheure Muskelmasse, die früher sichtbar war, ist jetzt verschwunden. Der Umfang der Glieder, besonders knapp über den Füßen, ist bedeutend verringert. Die Haut, die die Hufe umspannt, hat ein warziges, zerrissenes Aussehen. Der Schwanz ist schuppig, hart, die Spitze ist meist enthaart.



Abb. 3. Weiße Ente, die über 25 Jahre alt geworden ist.

Ein ähnliches Aussehen kennzeichnet ein altes Pferd, das viel früher zu altern beginnt als ein Elefant. Das beigefügte Bild (Abb. 2) gibt die Photographie eines ziemlich seltenen Beispiels wieder, einer 37 jährigen Stute, die Herrn Métaine, in der Mayenne, gehörte. Die Haut, die stellenweise kahl, stellenweise mit langen Haaren bedeckt ist, ist außerordentlich schlaff. Die ganze Haltung des Tieres bekundet eine allgemeine Körperschwäche.

Im entsprechenden Alter bewahren viele Vögel noch ihr normales Aussehen, wie man es aus der Photographie einer mehr als 25 jährigen Ente sehen kann, die Dr. Jean Charcot gehörte (Abb. 3). Aber ein sehr vorgerücktes Alter kennzeichnet sich, wie man es manchmal bei sehr alten Papageien beobachten

kann, durch die schwächliche Haltung des Körpers, durch die Armseligkeit des Gefieders und die Anschwellung der Gelenke.

Die ältesten Reptilien aber, die beobachtet wurden, waren im Gegenteil völlig den ausgewachsenen Individuen der gleichen Gattung ähnlich. Ich besitze eine männliche Schildkröte (*Testudo mauritanica*), die ich der Liebenswürdigkeit der Herren Rabaud und Caullery verdanke, und die mindestens 86 Lebensjahre zählt. Sie zeigt kein Merkmal der Senilität und lebt wie irgend ein anderes Individuum ihrer Gattung. Vor mehr als 31 Jahren erhielt sie einen Schlag mit einer Hacke, der ihr



Abb. 4. Alte Landschildkröte.

eine breite Wunde zufügte und deren Spur man noch auf der rechten Seite des Panzers sehen kann (Abb. 4). Während der drei letzten Jahre lebte die Schildkröte in einem Garten in Montauban, in Gesellschaft zweier Weibchen, die befruchtete Eier legten. Das alte Männchen, das wahrscheinlich älter ist als 86 Jahre, wie ich angab, war somit noch imstande, seine geschlechtliche Funktion zu verrichten.

Einem sehr interessanten Buche Ray-Lankesters¹⁾ entlehne ich das Bild (Abb. 5) und die Beschreibung einer Riesenschildkröte der Insel Mauritius, die „wahrscheinlich das älteste aller lebenden Landtiere ist“. Im Jahre 1764 wurde sie von den Seyschellen auf die Insel Mauritius gebracht und lebt seit dieser Zeit in dem Garten des Gouverneurs. Da sie schon 140 Jahre

¹⁾ Extinct Animals. London 1905. p. 28. 29.

der Gefangenschaft zählt, so ist sie wohl älter als 150 Jahre. Trotzdem verrät ihr Äußeres in keiner Weise ein so hohes Alter.

Die wenigen Beispiele, die ich da soeben zusammengefaßt habe, zeigen, daß es auch unter den Wirbeltieren Individuen gibt, deren Organismus den Einflüssen der Zeit viel besser Widerstand leistet als der des Menschen. Man hat das Recht, daraus zu schließen, daß die Senilität, dieses frühzeitige Altern, das eine der größten Geißeln der Menschheit ist, nicht eigentlich in der Organisation der höheren Tiere begründet ist, wie es auf den ersten Blick der Fall zu sein scheint. Dieses Er-



Abb. 5. Eine über 150 Jahre alte Riesenschildkröte.
(Nach E. R. Lankester.)

gebnis gestattet uns nicht länger bei der Erörterung der allgemeineren Fragen zu verweilen, ob die senile Degeneration eine von dem organischen Leben überhaupt untrennbare Erscheinung ist.

In den „Studien über die Natur des Menschen“ habe ich schon den Unterschied hervorgehoben, der zwischen dem Altersverfall unseres Körpers und den von Maupas beschriebenen Alterserscheinungen bei den Infusorien besteht, auf die immer wieder eine Verjüngung folgt. Nach den neuen Untersuchungen mehrerer Beobachter ist dieser Unterschied in Wirklichkeit noch größer. Enriquez¹⁾ vermochte bis zu 700 Generationen

¹⁾ Rendiconti d. Accad. d. Lincei. 1906. XIV. Band, p. 351, 390.

von Infusorien aufzuziehen, ohne daß diese senile Entkräftung sich zeigte. Demnach ist man hier weit von den Umständen entfernt, die man bei der Menschengattung findet.

Einer der besten Kenner der niederen Lebewesen, R. Hertwig¹⁾ hat kürzlich zu beweisen versucht, daß die einfachsten Tierchen, die „Aktinosphären“, eine wirkliche physiologische Degeneration erleiden. Er sah manchenmal Kulturen dieses Rhizopoden infolge des Todes aller Individuen, der trotz reichlicher Nahrung eintrat, versiegen. Der gelehrte Münchener Zoologe erklärt diese Erscheinung damit, daß die Konstitution der Aktinosphären durch eine zu heftige Lebensbetätigung während der vorhergehenden Periode erschüttert worden ist. Mir scheint es viel einfacher, das Überhandnehmen irgend einer jener ansteckenden Krankheiten anzunehmen, die so oft jede Kultur der verschiedensten niederen Tiere und Pflanzen verheeren. Da dieser Gedanke Hertwig nicht gekommen war, so hatte er nicht unter den zahlreichen Keimen, die in seinen Aktinosphären enthalten waren, nach parasitischen Mikroben gesucht. Jedenfalls ist es unmöglich, in den Tatsachen, die dieser Gelehrte mitteilt, einen wirklichen Beweis für die senile Degeneration bei den auf der untersten Tierstufe stehenden Wesen zu sehen.

Die in diesem Kapitel vereinten Angaben gestatten mir den Schluß zu ziehen, daß der in einem vorgerückten Alter stehende Mensch trotz eines großen physischen Verfalls seine geistige Kraft bewahren kann. Andererseits nötigen diese Feststellungen anzuerkennen, daß der Organismus der Wirbeltiere fähig ist, dem Einfluß der Zeit viel länger zu widerstehen, als es dem Menschen unter den aktuellen Lebensumständen möglich ist.

¹⁾ Üb. d. physiologische Degeneration bei Aktinos. Eichhornii. Jena 1904.

II.

Hypothesen über die Ursachen der Senilität. — Diese Ursache kann nicht der Erschöpfung der Teilungsfähigkeit der Zellen zugeschrieben werden. — Wachsen der Haare und Nägel im Greisenalter. — Innerer Vorgang beim Altern der Gewebe. — Trotz der Einwürfe Marinescos sind die Neuronophagen wirkliche Phagocyten. — Das Bleichen der Haare und die Zerstörung der Nervenzellen als Argumente gegen die Alterstheorie, die auf die Erschöpfung der Teilungsfähigkeit der Zellen gegründet ist.

Wenn es auch nicht erwiesen ist, daß die organische Materie unvermeidlich einen senilen Verfall erleiden muß, so bleibt es doch nicht weniger wahr, daß der Mensch und die ihm ähnlichsten Wesen dieser Degeneration ausgesetzt sind. Somit wäre es von größter Wichtigkeit, festzustellen, was wohl die Ursachen unseres Alterns sein mögen. Es fehlte nie an Hypothesen in dieser Hinsicht; aber es fehlen positive Angaben.

Man darf Buetschlis Meinung, daß das Leben der Zellen durch ein besonderes Lebensferment unterhalten wird, das in dem Maße sich erschöpft, als die Vervielfältigung der Zellen fortschreitet, nur als ein geistiges Bild ansehen. Man hat nirgends dieses Ferment gesehen und man weiß nicht einmal, ob es wirklich existiert. Verbreiteter ist die Theorie Professor Weißmanns, nach der das Altern davon herrührt, daß die Zellenteilung begrenzt ist und schließlich zur Erneuerung der unsere Organe zusammensetzenden und fortwährend sich abnutzenden Zellen nicht mehr ausreicht. Da die Alterserscheinungen bei den verschiedenen Arten und den verschiedenen Individuen nach einer ungleichen Lebensdauer auftreten, so schließt Weißmann daraus, daß die Anzahl der Generationen, die eine Zelle hervorbringen kann, in jedem Falle verschieden ist. Nur ist es ihm nicht möglich, zu erklären, warum in dem einen Falle die Zellenvermehrung bei einer gewissen Zahl aufhört, während sie in einem anderen Falle bedeutend weiter gehen kann.

Eine ähnliche Theorie wurde von einem amerikanischen Gelehrten, Minot¹⁾, entwickelt, der durch eine genaue Methode feststellte, daß vom Augenblick der Geburt eine Verlangsamung im Wachstumsprozeß eines Tieres beginnt. Die Vermehrungsfähigkeit der Zellen schwächt sich während des Lebens pro-

¹⁾ „Senescence and Rejuvenation“, Journal of Physiology. 1891. XII. Band.

gressiv ab und führt notwendigerweise zu einem Zustand, wo der Organismus nicht mehr fähig ist, seine Verluste auszugleichen, deshalb abstirbt und degeneriert. Diese Theorie wurde kürzlich von Dr. Buehler wieder aufgenommen.¹⁾

Es ist nicht zu bestreiten, daß während des embryonalen Lebens die Zellen sich mit der größten Raschheit ersetzen. Später wird diese Proliferation langsamer, setzt sich aber doch während des Lebenslaufes fort. Buehler schreibt die Schwierigkeit, mit der gewisse Wunden bei Greisen heilen, gerade der unzureichenden Zellenneubildung zu. Er nimmt auch an, daß die Bildung der Ersatzzellen der Epidermis, die die abgeschuppten Teile der Haut ersetzen sollen, während des Alters bedeutend abnimmt. Nach diesem Autor ist es theoretisch leicht vorauszusehen, zu welchem Zeitpunkt die Zellenneubildung der Epidermis vollständig aufhören muß. Da das Trockenwerden und Abschuppen der äußeren Teile unausgesetzt stattfindet, so ist es klar, daß das Endergebnis ein vollständiges Verschwinden der Epidermis sein müßte. Nach Buehler kann die gleiche Regel auf die Geschlechtsdrüsen, die Muskeln und auf verschiedene andere Organe angewandt werden.

Diese theoretischen Betrachtungen stoßen jedoch auf wohlbekannte Tatsachen, die nicht zugunsten eines allgemeinen Versiegens der Zellenneubildung im Greisenalter sprechen. Die Haare und die Nägel, die Bildungen der Epidermis sind, wachsen während des ganzen Lebens, infolge der Teilung der Zellen, aus denen sie bestehen. In der Entwicklung dieser Teile zeigt sich selbst im vorgerücktesten Alter durchaus kein Stillstand. Weit entfernt. Man weiß, daß die Haare, die gewisse Körperteile bedecken, bei den Greisen an Zahl und Länge zunehmen. Bei gewissen niederen Rassen, wie den Mongolen, wachsen Bart und Schnurrbart erst in vorgerücktem Alter reichlich, während die jungen Leute nur kleine Schnurrbärte und wenig oder gar keinen Bart haben. Bei den Frauen der weissen Rassen zeigt sich dieselbe Erscheinung. Der feine, fast unsichtbare Flaum, der Oberlippe, Kinn und Wangen der jungen Frauen bedeckt, verwandelt sich in richtiges Haar, das den Bart auf Lippen, Kinn und Backen der alten Frauen bildet.

¹⁾ Biologisches Zentralblatt, 1904. pp. 65, 81, 113.

Doktor Pohl¹⁾, ein Spezialist für alles, was das Haar betrifft, hat die Raschheit des Wachstums der Haare in gewissen Fällen gemessen. Er hat festgestellt, daß bei einem 61 jährigen Greis die Haare an der Schläfe im Laufe eines Monats 11 Millimeter länger werden. Nun, an derselben Stelle wuchsen während desselben Zeitraums die Haare von 11- bis 15 jährigen Knaben um 11 bis 11,8 Millimeter, was ungefähr die gleiche Zahl ist. Somit hat keine bemerkenswerte Verminderung der Zellensprossung bei dem Greise stattgefunden, trotz des großen Altersunterschiedes der drei von Dr. Pohl beobachteten Personen. Dieser Beobachter hat freilich auch festgestellt, daß die Haare eines jungen Mannes, die im Alter von 21 bis 24 Jahren gemessen wurden, im Durchschnitt monatlich 15 Millimeter gewachsen sind, während bei derselben Person im Alter von 61 Jahren die entsprechende Ziffer auf 11 Millimeter herabgesunken ist; doch diese Verlangsamung im Wachstum der Haare ist nur scheinbar. In der Tat, die erste Zahl betrifft Haare, die an den verschiedenen Teilen der behaarten Haut abgemessen wurden, während die zweite sich nur auf die Haare an den Schläfen bezieht. Nun hat Dr. Pohl selbst genau festgestellt, daß an dieser Stelle die Haare langsamer wachsen als an andern. Andererseits war bei den 11- bis 15 jährigen Knaben, die von diesem Forscher beobachtet wurden, die Schnelligkeit des Wachstums immer geringer als 15 Millimeter, oft noch geringer als 11 Millimeter, wie bei dem 61 jährigen Greis.

Ich konnte mich überzeugen, daß die Nägel noch im höchsten Alter wachsen. So wurde bei der hundertjährigen Frau Robineau, von der ich vorhin gesprochen habe, der Nagel des Mittelfingers der linken Hand im Zeitraum von 3 Wochen um $2\frac{1}{2}$ Millimeter länger. Bei einer 32 jährigen Frau wurde derselbe Nagel im Zeitraum von 2 Wochen um 3 Millimeter länger. Der Unterschied entspricht somit gar nicht dem großen Altersunterschied. Die Nägel der Hundertjährigen wachsen so stark, daß man genötigt ist, sie ihr von Zeit zu Zeit abzuschneiden.

Obwohl die Kopf- und Körperhaare auch bei den Greisen wachsen, so unterliegen sie doch der senilen Degeneration,

¹⁾ Das Haar.

die in dem Ergrauen zutage tritt. Während sie noch wachsen, wird ihr Pigment seltener und verschwindet schließlich ganz. Wie das Ergrauen vor sich geht, wurde in den „Studien über die Natur des Menschen“ beschrieben und endgültig festgestellt. In dieser Beziehung kann der erwähnte Vorgang als Grundlage für die Erklärung der inneren Vorgänge beim allgemeinen Altern des Organismus dienen.

In mehreren Arbeiten habe ich die These vertreten, daß, ebenso wie das Haarpigment von den Phagocyten zerstört wird, auch die Atrophie der anderen Organe des alternden Körpers zum großen Teil dem Auftreten gefräßiger Zellen, den Makrophagen, zuzuschreiben ist. Die Phagocyten vernichten die edelsten Elemente unseres Organismus, wie Nerven-, Muskel-, Leber- und Nierenzellen. Dieser Teil meiner Theorie hat großen Widerspruch hervorgerufen, insbesondere was die Rolle der Makrophagen beim Altern des Nervengewebes betrifft.

Besonders die Neurologen sind meiner Auffassung entgegengetreten. Seit mehreren Jahren kämpft Marinesco gegen meine Theorie der Atrophie der Nervenzellen im Alter. Zuerst¹⁾ behauptete er, daß man selbst bei den ältesten Greisen nicht oft Phagocyten findet, die die Zellen des Gehirns umgeben und auffressen. Zur Bekräftigung dieser Behauptung war Herr Marinesco so liebenswürdig, mir zwei seiner Präparate zu senden, die von Gehirnen zwei sehr alter Personen stammten. Eine ganz genaue Prüfung überzeugte mich bald von der Ungenauigkeit der Ansicht meines Gegners. In den Gehirnen der zwei Hundertjährigen (einer von ihnen war 117 Jahre alt gestorben) fand man eine große Anzahl von Nervenzellen, an denen die sie umgebenden Phagocyten ihr Zerstörungswerk begonnen hatten. Jedoch, da die Schnittflächen nur schwach gefärbt waren, war das Bild nicht so klar wie bei den Präparaten, die zu meinen Untersuchungen gedient hatten. In der zweiten und dritten Auflage meiner „Studien über die Natur des Menschen“ habe ich auf diese Tatsachen aufmerksam gemacht, die mit meiner Auffassung übereinstimmen.

Ohne meine Erwiderung zu beachten, hat Marinesco in einem langen Artikel eine neue Kritik meiner Theorie veröffentlicht: „Histologische Studien über den Mechanismus der

¹⁾ Comptes rendus de l'Académie des sciences. 23. April 1900.

Senilität“¹⁾. Obwohl der Name „Neuronophagen“ zur Bezeichnung der Phagocyten, die die Nervenzellen zerstören, von Marinesco selbst gebildet wurde, leugnet er in der eben angeführten Schrift die Fähigkeit, die diese Elemente besitzen, sich der Fremdkörper zu bemächtigen. Nach ihm stirbt die Nervenzelle unabhängig von den Elementen, die sie umgeben, ab. Diese, die eben genannten Neuronophagen, sind kaum zu etwas anderem fähig, als einen Druck auf die Nervenzelle auszuüben, indem sie die Atrophie durch einen Mangel an Platz und Nahrung fördern. Nach Marinesco befinden sich die wesentlichen Teile der Nervenzellen niemals im Inneren der Neuronophagen. Somit können diese in keiner Weise als Phagocyten betrachtet werden, das heißt als gefräßige Elemente, die fähig sind, die Körper, mit denen sie in Berührung kommen, zu verschlingen.

Dieser Gesichtspunkt wird von Léri²⁾ in seinem Bericht über das senile Gehirn geteilt, der dem letzten Kongreß der Irren- und Nervenärzte vorgelegt wurde. Für ihn haben „die Kerne, die gewisse absterbende Zellen umgeben, keineswegs die Rolle von Neuronophagen“. Dieselbe Meinung wird ausführlich in einer Monographie Sands verteidigt³⁾: „Die Neuronophagie.“ Dieser Autor stützt sich auf die Tatsache, „daß die Elemente, die „Neuronophagen“ genannt werden, meistens kein Protoplasma enthalten oder davon nur ein dünnes Häutchen haben. Man sieht an ihnen niemals amöbenartige Verlängerungen, noch kann man jemals in ihren Zellenkörper eingeschlossene Elemente finden.“ (P. 86.) In einer kürzlich veröffentlichten Schrift verteidigen Maignel-Lavastine und Voisin dieselben Ideen und bestehen auf der Folgerung, daß die Neuronophagen genannten Elemente „sich nicht wie Phagocyten verhalten“.

Obwohl es mir nicht möglich ist, hier die Anschauungen meiner Kritiker im einzelnen zurückzuweisen, wünsche ich den Leser auf einen großen Irrtum aufmerksam zu machen, der sich in ihre Argumentation geschlichen hat. Um die innerste

¹⁾ *Revue générale des sciences*, 30. Dezember 1904. p. 1116.

²⁾ *Le Bulletin médical*. 1906. p. 721. *Le cerveau sénile*. Lille 1906. p. 64—69.

³⁾ *Mémoires couronnés publiés par l'Académie royale de Belgique*. Brüssel 1906. — *Revue de médecine*. November 1906. p. 870.

Struktur des Nervensystems zu studieren, muß dieses erst verschiedenen Behandlungen mit verschiedenen Reagentien unterworfen werden, die ein so zartes Gewebe nicht intakt lassen. Deshalb darf man diese oft schwer vermeidbaren Veränderungen nicht außer acht lassen, wenn man sich entschließt, ein Urteil auszusprechen. Nun genügt es aber, nur einen Blick auf die Abbildungen zu werfen, die die genannten Autoren verfertigt haben, um sich ganz bestimmt zu überzeugen, daß bei ihren Präparaten die Neuronophagen arg mißhandelt wurden. Wenn Léri von „Kernen, die gewisse Nervenzellen umgeben“, spricht, oder wenn Sand sich über Elemente ausläßt, die „kein Protoplasma enthalten“, oder die davon nur ein „dünnes Häutchen“ haben, ist es augenscheinlich, daß es sich nur um Zellen handelt, die durch ein künstliches Verfahren zerstört wurden. Die Abbildungen in der Schrift Marinescos zeigen, daß auch bei seinen Präparaten die Neuronophagen durch die Präparationsmethode in hohem Grade zerstört wurden.

Nun ist es ganz allgemein bekannt, daß die Kerne in den Geweben niemals frei sind, und wenn man welchen begegnet, die kein Protoplasma haben, so kommt das bloß von der Mangelhaftigkeit der Präparationstechnik her. In Wirklichkeit sind die Neuronophagen weit davon entfernt, bloß aus einem Kern und einem Häutchen zu bestehen; sie enthalten auch, wie jede andere Zelle, Protoplasma. Nur wird dieses meist durch die gewaltsamen Verfahrensarten, die man bei der histologischen Technik anwendet, zerstört.

Der Schluß meiner Gegner erinnert an die Antwort eines Studenten der Medizin, der auf die Frage des Professors, „was ist der Tuberkelbazillus?“ antwortete: „eine ganz kleine, rote Mikrobe“. In Wirklichkeit ist der Tuberkelbazillus, wie die meisten Mikroben, farblos; doch man hat die Gewohnheit, ihn bei den mikroskopischen Präparationen rot zu färben, um ihn sichtbarer zu machen. Der Student, der diesen Bazillus nur aus farbigen Präparaten kannte, hatte sich eine falsche Vorstellung davon gemacht.

Wenn die Neuronophagen durch angemessene Methoden behandelt werden, so zeigen sie sich wie vollständige Zellen, reich an Protoplasma. Wenn man ihnen eine Behandlung angedeihen läßt, die den Inhalt nicht auflöst, unterscheidet man

genau eingeschlossene Elemente in Form von Granulationen, die denen gleichen, die man im Inneren der Nervenzellen findet.

In der Absicht, das Problem der Neuronophagie zu studieren, hat Manouélian im Institut Pasteur begonnen, die Präparationstechnik zu verbessern. Es gelang ihm zunächst¹⁾ zu beweisen, daß bei der Zerstörung der Nervenzellen von Individuen, die von Tollwut befallen sind, der Inhalt dieser Elemente von den umgebenden Neuronophagen absorbiert wird. „Unsere Untersuchungen über die Gehirn- und Rückenmarksganglien des tollwütigen Menschen,“ setzt Manouélian seine Folgerung fort, „zeigen in unbestreitbarer Weise, daß da Nervenzellen von Makrophagen aufgeessen werden“. Die Mehrzahl der Ganglienzellen zeigten im Inneren ihres Protoplasmas eine große Anzahl Pigment-Granulationen gelber, bräunlicher und schwarzer Färbung, die meist kompakte Anhäufungen bildeten. Was wurde aus diesen Granulationen bei der Zerstörung und dem Verschwinden der Nervenzelle? Wenn, wie Marinesco behauptet, diese Erscheinungen nicht durch die Phagocytose eingedrungener Elemente hervorgerufen würden, sondern nur die Folge einer mechanischen Einwirkung dieser Elemente wären, müßte man diese Granulationen in dem umgebenden Bindegewebe finden, und nicht im Innern der eingedrungenen Elemente. Nun geschieht gerade das Gegenteil. Die Granulationen werden von diesen Zellen ergriffen, die wirkliche Makrophagen sind.

Dieselbe Umschließung der Granulationen der Nervenzellen durch die Neuronophagen wurde von Manouélian bei Präparaten seniler Gehirne, dank einer besonders sorgfältigen Methode, festgestellt. Ich habe die Präparate Manouélians geprüft und ich verbürge die Genauigkeit der Schlüsse dieses Beobachters (Abb. 6, 7).

Ein Zweifel ist nicht mehr möglich. Bei der senilen Degeneration werden die Nervenzellen von Neuronophagen umschlossen, die ihren Inhalt absorbieren und ihre mehr oder weniger vollständige Atrophie herbeiführen. Man hat gedacht, daß, um ihre Phagocytenfunktion auszuführen, die Neuronophagen unbedingt in das Innere der Nervenzellen dringen müssen, was man nur sehr selten beobachtet. Aber es ist wohl-

¹⁾ Annales de l'Institut Pasteur. Oktober 1906. p. 859.

bekannt, und der Prozeß der Phagocytose gewisser roter Blutkörperchen liefert ein typisches Beispiel dafür, daß, um ein Zellenelement zu absorbieren, der Phagocyt nicht immer genötigt ist, die ganze Zelle zu umschließen, oder in ihr Inneres einzudringen. Er kann, um seine Rolle auszuführen, ebenso gut den Inhalt der Zelle, an die er sich festhält, nur teilweise sich aneignen.

Man hat viel über den Zustand diskutiert, in dem die Nervenzellen sich befinden, die im Begriff sind, von Neuronophagen

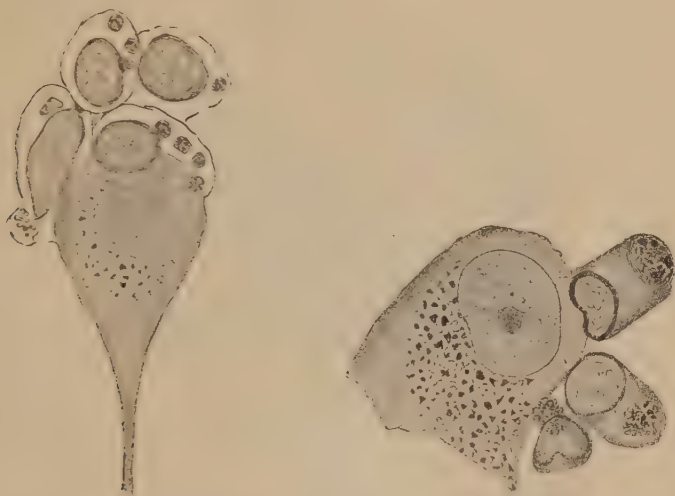


Abb. 6, 7. Zwei Nervenzellen von der Gehirnrinde eines alten (15jährigen) Hundes. — Die die Nervenzellen umgebenden Neuronophagen schließen zahlreiche Granulationen ein.

(Nach den Präparaten des Herrn Manouélian.)

phagen verschlungen zu werden. Man hat mit Recht bemerkt, daß diese Elemente eine mehr oder weniger ausgesprochene Degeneration erleiden können, ohne von den Phagocyten ergriffen zu werden. In der Tat, man begegnet oft in Gehirnen von Greisen mit Pigment angefüllten Nervenzellen die gleichwohl nicht die Beute der Neuronophagen werden. Andererseits bewahren Zellen, die im Begriff sind, absorbiert zu werden, oft ihre normale Struktur. Da es unmöglich ist, in hinreichend genauer Weise die Umstände festzustellen, die das Dazwischentreten der Neuronophagen herbeiführen, ist es nutzlos, hier diese Frage weiter zu erörtern.

Ogleich die Zerstörung der Nervenzellen des senilen Gehirns durch die Neuronophagen eine allgemeine Tatsache ist, kann man wohl Beispiele verstehen, wo diese Elemente bei Greisen intakt bleiben. So wäre es gar nicht erstaunlich, daß bei gewissen, sehr alten Personen, deren intellektuelle Fähigkeiten noch fast intakt sind, die Zellen des Gehirns von Neuronophagen verschont geblieben sind. Doch, da solche Beispiele selten sind, findet man im allgemeinen in den Gehirnen der Greise eine ausgeprägte Neuronophagie. Das ist der Grund, weshalb ich nicht geneigt bin, Sands Meinung anzunehmen, die nur auf das Studium „zweier Fälle von Senilität“ gegründet ist.

Die Analyse der Einwendungen, die gegen meine Theorie des Vorganges bei der senilen Degeneration aufgestellt wurden, bekräftigt mich nur in meiner Meinung über die bedeutende Rolle der Neuronophagen, und zwar umso mehr, da die neuen Untersuchungen über diesen Gegenstand, die ich mit Weinberg gemacht habe, meine vorhergehenden Folgerungen völlig bestätigt haben.

Das Ergrauen der Haare und die Atrophie des Gehirns im Alter geben einen der gewichtigsten Gründe gegen die Theorie, die dazu neigt, die senile Degeneration durch die Erschöpfung der Teilungsfähigkeit der Zellenelemente zu erklären. Die Haare werden alt und weiß, und wachsen dabei doch weiter. Was die Nervenzellen betrifft, so brauchen sie nicht ihre Reproduktionsfähigkeit zu verlieren um zu altern, denn sie erneuern sich selbst in der Jugend nicht.

III.

Rolle der Makrophagen bei der Zerstörung unsrer edleren Organe. — Senile Degeneration der Muskelfibern. — Die Atrophie des Skeletts. — Atherom und Arteriosklerose. — Das Altern als eine Folge der Veränderung der Gefäßdrüsen aufgefaßt. — Gewebe des Organismus, die der Zerstörung durch Makrophagen widerstehen.

Die Beispiele, die ich gewählt habe, um den Vorgang des Alterns unserer Gewebe zu kennzeichnen, sind nicht die einzigen, in denen man die bedeutsame Tätigkeit der Phagocyten feststellt. Beim Ergrauen der Haare waren wir Zeugen der Vernichtungsrolle der Chromophagen; bei der Atrophie des

Gehirns zerstörten die Neuronophagen die Nervenzellen, die edelsten Teile unseres Organismus.

An diese beiden Kategorien von Phagocyten, die der Gruppe der Makrophagen angehören, reihen sich viele andere ähnliche, die wir in den Geweben der Greise finden und die die Zerstörung der Zellen unserer edleren Organe herbeiführen, wie der Nieren, von denen in meinen „Studien“ die Rede war, der Leber und anderer. Wenn in diesen Beispielen seniler Atrophie die Erscheinungen der Phagocytose

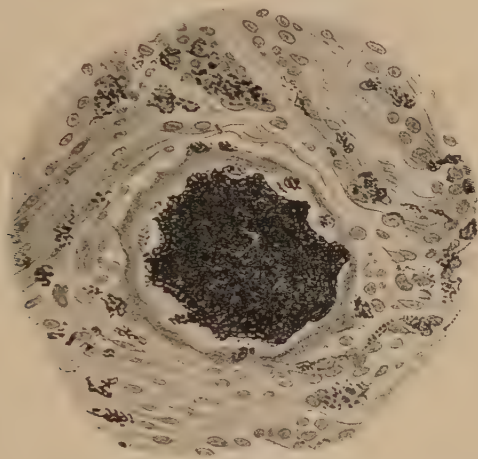


Abb. 8. Eichen einer Hündin im Begriff von Phagocyten zerstört zu werden, die von Fettgranulationen erfüllt sind.
(Nach Matchinsky.)

nicht so auffallend sind, wie bei vielen infektiösen Krankheiten, so rührt das von der Eigentümlichkeit der Makrophagen her, den Inhalt der benachbarten edleren Zellen nur in geringem Maß zu absorbieren. Das sieht man sehr genau bei der Atrophie des Eichens (Abb. 8), wenn die umgebenden Makrophagen die Granulationen, von denen es erfüllt ist, erfassen und sie weit verschleppen. In dem Maße wie die wesentlichen Teile des Eichens von den benachbarten Phagocyten verschlungen werden, verringert sich das Eichen auf eine formlose Masse, von der schließlich nur noch ein unbedeutender Rest oder gar nichts mehr übrig bleibt. Matchinsky¹⁾ hat diese Erscheinungen in meinem Laboratorium beobachtet, und ich selbst

¹⁾ Annales de l'Institut Pasteur. 1900. XIV. Band. p. 113.

konnte mich gut von der Bedeutsamkeit der Makrophagen bei der Atrophie des weiblichen Zeugungselémentes überzeugen.

Doch bei den Erscheinungen von Atrophie im allgemeinen, wie bei denen der senilen Degeneration im besonderen, begegnet man anderen Beispielen der Zerstörung von Geweben, bei denen das phagocytäre Kennzeichen des Prozesses bedeutend verborgener ist und anders auftritt, als bei der Atrophie der Nervenzellen des Eichens.

Jedermann weiß wohl, daß eines der sichtbarsten Symptome des Greisenalters in der Muskelschwäche besteht. Man weigert sich, einem Mann, der das 60. Lebensjahr erreicht hat, Arbeit zu geben, da man wohl weiß, daß er unfähig ist, die gleiche Muskelkraft aufzubringen wie früher. Die Muskelbewegungen werden schwächer, führen eine rasche Ermüdung herbei; der Gang wird langsamer und schwerfällig. Selbst die Greise, bei denen die geistige Tätigkeit noch sehr groß ist, zeigen schon eine bedeutende Muskelschwächung. Diesem Zustand entspricht eine wirkliche Atrophie des Muskelgewebes, die schon vor langer Zeit die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf sich gelenkt hat. Vor mehr als einem halben Jahrhundert hat einer der Begründer der Histologie, Kölliker¹⁾, sich mit dieser Frage beschäftigt. Er beschreibt die senilen Veränderungen in den Geweben der gestreiften Muskel in folgender Weise: Im Alter erleiden die Muskeln eine wahre Atrophie! Die Bündel werden bedeutend dünner. Außerdem wird in den Schichten eine oft sehr beträchtliche Menge gelblicher oder bräunlicher Granulationen abgesetzt, wie auch eine Menge bläschenartiger Kerne. Diese Kerne, die oft lange, ununterbrochene Reihen bilden, offenbaren alle Zeichen einer äußerst tätigen endogenen Vermehrung, die der des Embryos ähnlich ist.

Dieselben Erscheinungen wurden später von vielen anderen Forschern beobachtet. So hat Vulpian²⁾ ebenfalls „die Vermehrung der Muskelkerne“ in den atrophierten Muskeln hochbejahrter Greise festgestellt. Douaud³⁾ hat die gleiche Tatsache bestätigt.

¹⁾ *Éléments d'histologie humaine*. Französ. Übers. 1856. p. 222.

²⁾ *Leçons sur la physiologie du système nerveux*. 1866.

³⁾ *De la dégénérescence graisseuse des muscles chez les vieillards*. Paris 1867

Da die senile Degeneration des Muskelgewebes von großer Wichtigkeit beim Studium des Vorgangs des Alterns ist, habe ich mit Dr. Weinberg mehrere Fälle von Muskelatrophie bei Greisen und alten Tieren geprüft. Wir konnten ohne Schwierigkeiten die Tatsachen wiederfinden, die von unsern Vorgängern beschrieben wurden. Bei der senilen Atrophie füllen sich die Muskelbündel stets mit Kernen, die immer zahlreicher werden und schließlich das Verschwinden eines Teiles oder der ganzen

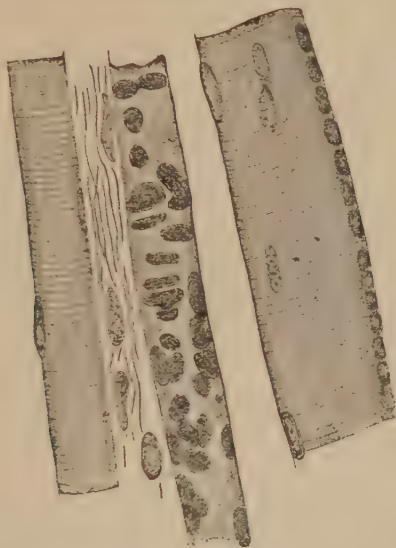


Abb. 9. Degeneration von gestreiften Muskelfibern. Vom Ohrmuskel eines 87jährigen Greises.
(Nach einem Präparat von Dr. Weinberg.)

kontraktilen Substanz herbeiführen. (Abb. 9.) Die Muskelfibern, die lange Zeit ihre gestreifte Struktur bewahren, verlieren sie schließlich und enthalten nur eine gestaltlose Masse inmitten einer großen Menge der sich immer vermehrenden Kerne.

Die Gelehrten, die diese Tatsachen vor uns festgestellt haben, hatten auf sie nur als bloße Merkwürdigkeit aufmerksam gemacht, ohne irgend eine Erklärung zu geben. Diese so bemerkenswerte Vermehrung zeigt erstens an, daß dieses Symptom des Alters nicht von der Erschöpfung der Teilungsfähigkeit der Zellen abhängen muß, wie mehrere Theorien über die Entstehung der Senilität behaupten. Bei der Muskelatrophie findet man statt der Erschöpfung im Gegenteil eine sehr starke

Manifestation dieser Kraft. Hier haben wir nun ein neues Beispiel neben denen, die uns das Weißwerden der Haare und die Atrophie der Nervenzellen geliefert haben; es beweist, daß es sich bei der senilen Degeneration unserer Gewebe um besondere Erscheinungen handelt, die von der Erneuerungsfähigkeit der Zellen unabhängig sind. So wie man bei der Atrophie des Gehirns die Zunahme der Nevroglia konstatiert, jenes Gewebes, das die Neuronophagen bilden, so trifft man bei der Atrophie der Muskel eine Vermehrung der Muskelkerne. Nur vermehrt sich gleichzeitig mit der Anzahl der Kerne auch die Menge an Protoplasmasubstanz der Muskelfibern, dieser Substanz, die mit dem Namen „Sarkoplasma“ bezeichnet wird. Sie ersetzt die gestreifte Muskelsubstanz, das „Myoplasma“, durch einen Vorgang, der in die Kategorie der phagocytären Erscheinungen eingereiht werden muß. Während in der normalen Muskelfiber diese beiden Substanzen sowie die Kerne, die dem Sarkoplasma angehören, in völligem Gleichgewicht sind, wächst im Alter das Sarkoplasma mit seinen Kernen auf Kosten der kontraktilen Substanz. So wird das Gleichgewicht gestört, und daraus entspringt die Schwächung der Muskelkraft. Unter diesen Umständen wird das Sarkoplasma ein Phagocyt des Myoplasmas, so wie der Chromophage ein Phagocyt des Haarpigments, oder der Neuronophage ein Phagocyt der Nervenzelle wird.

Das Studium anderer Beispiele von Muskelatrophie, insbesondere das der Muskelatrophie des Schwanzes der Kaulquappen und Frösche, läßt keinen Zweifel über die Bedeutung der Erscheinungen, die man beim Greisenalter beobachtet. In diesen beiden Fällen handelt es sich um die Zerstörung der kontraktilen Muskelsubstanz durch „Myophagen“, einer besonderen Art der Phagocyten.

Unter den Sonderbarkeiten der senilen Atrophie muß man die Tatsache anführen, daß neben der Verhärtung oder Sklerose so vieler Organe der festeste Teil unseres Organismus, das Skelett, weniger hart wird, was die Brüchigkeit der Knochen herbeiführt, die für die Greise so gefahrbringend ist. Die Knochen werden im Alter dünner, porös und verlieren an Gewicht. Man sollte meinen, daß die Makrophagen, wenn sie selbst fähig sind, die zarten Elemente, wie die Nervenzellen oder die kontraktile Muskelsubstanz zu zerstören, doch

nicht imstande wären, eine so harte, mit Mineralsalzen gesättigte Materie wie die Knochen zu zerstören. In der Tat, der Vorgang der Knochenatrophie kann nicht in dieselbe Kategorie der phagocytären Erscheinungen eingereiht werden, wie die der anderen Organe, die wir beobachtet haben. Gleichwohl handelt es sich auch da um die Tätigkeit von Zellen, die gewissen Makrophagen sehr ähnlich sind. Es sind Zellen mit mehrfachen Kernen, die unter dem Namen Osteoklasten bekannt sind. Sie entwickeln sich um die Knochenlamellen herum und bewirken ihre Erweichung. Sie sind aber nicht fähig, Knochenfragmente loszulösen und sie in ihrem Innern aufzulösen. Obwohl noch nicht aufgeklärt ist, auf welche Weise die Osteoklasten ihre Zerstörungsrolle erfüllen, scheint es mehr

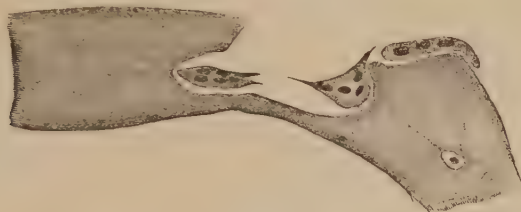


Abb. 10. Zerstörung der Knochensubstanz im Brustbein eines 81jährigen Greises durch Osteoklasten. (Nach einem Präparat von Dr. Weinberg.)

als wahrscheinlich, daß diese Zellen irgend eine Säure ausscheiden, die die Kalksalze auflöst und so die Knochensubstanz erweicht. Diese Erscheinung wird bei verschiedenen Beispielen von Knochenfraß beobachtet, unter anderem auch bei der Knochenatrophie der Greise, wie man es aus der hier beigefügten Abbildung ersehen kann (Abb. 10).

Dank der Tätigkeit dieser besonderen Art von Makrophagen, die die Osteoklasten darstellen, löst sich ein Teil des Kalkgehalts unseres Skeletts im Alter auf und gelangt in den Kreislauf. Wahrscheinlich ist es dieser Kalk, der sich so leicht in den verschiedenen Geweben der Greise absetzt. Während die Knochen dünner werden, werden die Knorpel knochenartig und die Scheiben, die sich zwischen den Wirbelknochen befinden, sättigen sich mit Kalksalzen, wodurch eine senile Verformung der Wirbelsäule herbeigeführt wird.

Der im Alter aufgelöste Kalk wird hauptsächlich in die Gefäße geführt. Obwohl man dem Atherom der Arterien nicht

bei allen Greisen begegnet, tritt es dennoch im Alter sehr häufig auf. Bei dieser Art der Degeneration der Gefäße lagern sich die Kalksalze an den veränderten Teilen ab, wodurch die Arterien hart und brüchig werden. Verschiedene Autoren, von denen wir Durand-Fardel und Sauvage erwähnen wollen, wiesen wiederholt auf das Zusammentreffen der atheromatösen Läsionen der Arterien mit der senilen Veränderung der Knochen hin. Am Schädel sind diese Beziehungen am sichtbarsten: die Arterie der Gehirnhaut krümmt sich, schwillt an; die Furchen, die sie an der Innenseite des Schädels aufnehmen, werden infolge der Atrophie der Glasplatte und der Bildung von richtigen seitlichen Wulsten, die denen ähnlich sind, die die Atrophie der Scheitelbeine begleiten, tiefer und breiter.¹⁾

Die Kalksalze, die im Alter das Skelett verlassen, es dadurch brüchiger und schwächer machen, sich dann in den Gefäßen festsetzen, ihnen dadurch ihre Elastizität nehmen und sie zur Ernährung unserer Organe unfähig machen, bilden eine der größten Disharmonien des Greisenalters. Es handelt sich da um eine außergewöhnliche Störung in der Funktion der Zellen, die unsern Körper bilden.

Dieses Atherom der Arterien ist innigst mit der Arteriosklerose verbunden, dieser bei den Greisen so verbreiteten, aber durchaus nicht regelmäßig vorkommenden Erscheinung. Das Problem dieser Gefäßveränderung ist sehr verwickelt und noch lange nicht in einer auch nur einigermaßen befriedigenden Weise aufgeklärt. Es bedarf noch einer großen Anzahl neuer Forschungen, ehe dieses Problem in einem zusammenfassenden Werk behandelt werden kann.

Es ist wahrscheinlich, daß unter den Namen Atherom und Arteriosklerose arterielle Erkrankungen vereinigt sind, deren Ursprung und Wesen verschieden ist. In gewissen Fällen handelt es sich um Entzündungen, die durch Mikroben und ihre Gifte hervorgerufen werden. So das Beispiel syphilitischer Arteriosklerose, bei der eine besondere Art von Mikroben (Schaudinns Schraubenbakterium) in die Gefäßwände eindringt und tiefe Veränderungen herbeiführt, die eine der hauptsächlichsten Ursachen des vorzeitigen Alters bilden. Aber in anderen Fällen zeigen die Arterien eher Degenerations-Er-

¹⁾ Demange, Étude sur la vieillesse. 1886. p. 118.

scheinungen, die zur Bildung der Kalkplatten führen, die den Kreislauf des Blutes so behindern.

Die Untersuchungen, die in diesen letzten Jahren gemacht wurden, führten zu äußerst interessanten Feststellungen über den Ursprung gewisser Atherome der Arterien. Während die zahlreichen Versuche, Läsionen der Arterien auf dem Experimental-Weg zu erhalten, nur zu unvollständigen Ergebnissen führten, ist es Josué¹⁾ gelungen, bei Kaninchen wirkliche Atherome der Arterien zu verursachen, indem er ihnen das Gift der Nebennieren — das Adrenalin — einspritzte. Dieses Experiment wurde sehr oft wiederholt und ist klassisch geworden. Später hat Boveri²⁾ ein ähnliches Resultat durch Einspritzungen mit Nikotin, dem Tabakgift, erlangt. Demnach hat man das Recht zu schließen, daß unter den Läsionen der Arterien, die im Alter eine so große Rolle spielen, es solche gibt, die chronische, von Mikroben verursachte Entzündungen sind, und andere, die durch Vergiftungen hervorgerufen werden, sei es, daß das Gift vom Innern des Organismus selbst (Adrenalin) herrührt oder von außen (Tabak).

Diese Resultate stimmen gut mit der schon mehrmals erwähnten Tatsache überein, daß die Läsionen der Arterien, obwohl sie im Greisenalter häufig auftreten, nicht unbedingt mit diesem zusammenhängen.

Die Rolle des Giftes der Nebennieren beim Auftreten gewisser Läsionen der Arterien hat eine Theorie wiederbelebt, die gewissen drüsenartigen Organen unseres Körpers, unter den Ursachen der senilen Degeneration eine ausschlaggebende Bedeutung zuschreibt. Hauptsächlich hat Dr. Lorand³⁾ die These entwickelt, daß „die Senilität ein krankhafter Prozeß ist, der zu gleicher Zeit auftritt wie die Degeneration der Schilddrüse und der anderen Blutgefäßdrüsen, deren Aufgabe die Sicherung der Ernährungsvorgänge ist“. Schon lange hat man bemerkt, daß Personen, die infolge der Degeneration der Schilddrüse mit einem Mixödem behaftet sind, ein greisenähnliches Aussehen haben. Alle, die bei Reisen in Savoyen, in der Schweiz und in Tirol Gelegenheit hatten, Kretins zu

¹⁾ C. R. de la Société de Biologie. 14. November 1903.

²⁾ Clinica medica. 1905. Nr. 6.

³⁾ Bulletins de la Société royale des sciences médicales de Bruxelles. 1905. Nr. 4, p. 105.

sehen, wurden von dem greisenhaften Aussehen selbst der Jüngsten dieser Unglücklichen betroffen. Dieser Kretinismus und allgemeine Körperversfall wird durch die Degeneration der Schilddrüse herbeigeführt. Andererseits ist es bekannt, daß bei den Greisen diese Drüse, ebenso wie die Nebennieren, oft Erscheinungen einer blasenartigen oder auch anderen Degeneration aufweisen. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß diese sog. Gefäßdrüsen beim Auftreten der Senilitätserscheinungen mitwirken. Zahlreiche Tatsachen zeigen an, daß diese Drüsen dazu dienen, gewisse Gifte zu zerstören, die in unseren Organismus dringen, und es ist leicht einzusehen, daß, wenn sie angegriffen sind, unseren Geweben Vergiftung droht. Doch hat man nicht das Recht, daraus auf ihre ausschließliche oder ausschlaggebende Rolle bei der senilen Degeneration zu schließen. Bei den Untersuchungen, die Weinberg im Institut Pasteur vorgenommen hat, fand er die Schilddrüse und die Nebennieren bei alten Tieren (Katze, Hund, Pferd) in normalem oder beinahe normalem Zustande, obwohl diese Tiere unbestreitbare Zeichen des Altersverfalls aufwiesen. Ein 80 jähriger Greis, der an einer Lungenentzündung gestorben war, wies ebenfalls eine völlig intakte Schilddrüse auf.

Man darf nicht aus den Augen verlieren, daß die Greise oft an infektiösen Krankheiten sterben, wie Lungenentzündung, Tuberkulose, Rotlauf und anderen. Da nun bei diesen Krankheiten die Gefäßdrüsen im allgemeinen und die Schilddrüse im besonderen häufig angegriffen werden¹⁾, so kann man irreführt werden, indem man dem Alter zuschreibt, was von der Infizierung herrührt.

Obwohl das Aussehen der Personen, denen man die Schilddrüse entfernte, oder bei denen sie eine spontane Degeneration erlitt, an das der Greise erinnert, darf man doch diese Ähnlichkeit nicht übertreiben. In dem meisterhaften Bild, das der berühmte Chirurg Kocher kürzlich von ihnen gezeichnet hat²⁾, gibt es viele Punkte, die sie besonders kennzeichnen, die aber bei den Greisen durchaus nicht regelmäßig vorkommen. Das Ödem der Haut, das ihr deutlichstes Kennzeichen ist, ist durchaus kein Merkmal des Alters. Und auch der Verlust

¹⁾ Sarbach, Mitteilungen a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. XV. Band. 1906.

²⁾ Verhandlungen d. Kongr. f. innere Medizin. Wiesbaden 1906. p. 59, 98.

der Kopf- und Körperhaare bei den von Mixödem Befallenen ist ein Merkmal, das sie von den Greisen unterscheidet. Das häufige Auftreten der Periode bei den Frauen, die keine Schilddrüse haben, ist gerade das Gegenteil ihres Aufhörens im Alter. Die reiche Entwicklung des Muskelsystems bei den Personen, die diese Drüse nicht besitzen, unterscheidet sie auch von den Greisen mit ihren schwachen und atrophischen Muskeln.

Und auch die Resultate der physiologischen Forschungen gestatten nicht, einen engen Zusammenhang zwischen dem Altersverfall und den Veränderungen der Schilddrüse zu behaupten. Es ist bekannt, daß die Fortnahme dieses Organs nur bei jungen Leuten einen krankhaften Körperzustand herbeiführt. Nach den von Bourneville und Bricon gesammelten Feststellungen¹⁾ hört die Tendenz, nach vollständiger Entfernung der Schilddrüse kachektisch zu werden, mit dem 30. Jahr fast plötzlich auf. Das ist gerade die Grenze der Jugend, das heißt der Periode des Wachstums, während der die Schilddrüse eine besonders wichtige Funktion zu erfüllen hat. Fälle, in denen Kachexie nach völliger Entfernung der Schilddrüse bei einem Alter von 50 bis 70 Jahren eintritt, sind ganz außergewöhnlich.

Die Nagetiere (Ratten, Kaninchen) vertragen die Entfernung der Schilddrüse sehr gut, ohne in Kachexie zu verfallen; und dabei gehören sie doch zur Kategorie derjenigen Tiere, die bereits nach wenigen Lebensjahren altern. Nach der zusammenfassenden Darstellung Horsleys²⁾ führt die Entfernung der Schilddrüse bei Vögeln und Nagetieren nicht Kachexie herbei; bei den Wiederkäuern und den Einhufern verursacht sie nur eine langsame Entwicklung der Kachexie; bei den Menschen und Affen ruft sie eine mittelmäßig starke, jedoch sichere Kachexie hervor, die stärkste aber bei den Raubtieren. Es genügt, diese Darstellung der des Alterseintritts gegenüberzustellen (s. den Teil des Buches, der der Lebensdauer bei den verschiedenen Arten gewidmet ist), um sogleich zu sehen, daß sie nicht im entferntesten übereinstimmen.

Kurz, so wenig man die Rolle leugnen kann, die die Gefäßdrüsen beim Vorgang des Alterns haben können, da sie ja

¹⁾ Archives de Neurologie. 1886.

²⁾ Die Funktion der Schilddrüse. Virchows Festschrift. I. Band. 1891.

die Aufgabe der Zerstörung der Gifte haben, so ist es doch kaum möglich, die von Dr. Lorand verteidigte These bedingungslos anzunehmen.

Andererseits kann nicht in Zweifel gezogen werden, daß bei der senilen Degeneration der Hauptvorgang die Veränderung der edleren Zellen und ihre Vernichtung durch die verschiedenen Makrophagen (Neuronophagen, Myophagen usw.) ist. Schließlich nehmen diese den Platz der anderen ein und ersetzen sie durch das Bindegewebe. Diese Erscheinung erstreckt sich auf die Organe der Sekretion (Nieren), die Geschlechtsorgane¹⁾ und in entsprechend veränderter Form auf die Haut, die Schleimhäute und das Skelett. Unter den Organen,

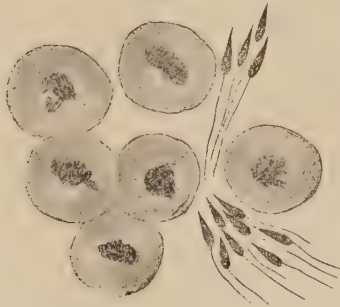


Abb. 11. Testikelgewebe eines 22jährigen Hundes.
(Nach einem Präparat von Dr. Weinberg.)

die dieser Zerstörung durch die Makrophagen am besten widerstehen, muß man die Testikeln nennen. In meinen „Studien über die Natur des Menschen“ habe ich schon Beispiele von 94- und 103jährigen Greisen angeführt, die noch eine große Anzahl Befruchtungs-Elemente (Samen) hatten. Diese Fälle sind gar nicht außergewöhnlich. Nicht nur beim Menschen, sondern auch bei den alten Säugetieren, erneuern sich die Zellen der Testikeln immer wieder und liefern eine Menge Samen. Ich habe mit Weinberg einen Hund beobachtet, der 22 Jahre alt, nach mehreren Jahren äußerst auffallender Senilität starb. Seine Organe zeigten Phänomene der Degeneration infolge Zerstörung durch Makrophagen, aber die Testikeln waren noch von erstaunlicher Aktivität. Die Zellen der Drüse waren in

¹⁾ S. Arnal, *Utérus sénile*. Paris 1905.

einer andauernden Vermehrung begriffen und erzeugten eine Menge Samen (Abb. 11). Dieser Zustand des Organs entsprach der Erhaltung des Geschlechtsinstinkts bei diesem Hunde. Ein anderer alter Hund, den ich beobachtet habe, ist 18 Jahre alt gestorben. Seine Hoden waren vom Krebs befallen, so daß eine Produktion von Zeugungselementen nicht mehr in Frage kommen konnte. Und dennoch bekundete er kurze Zeit vor seinem Tode (Abb. 12), obgleich er sehr senil war, noch seine Neigung zum andern Geschlecht.



Abb. 12. Ein alter (18jähriger) Hund.

Die Degeneration der Gewebe im Alter ist demnach nicht eine Regel, die keine Ausnahme hat. Es ist auch nicht unbedingt nötig, daß die im Alter sich ändernden Teile immer dem Gesetz der Zerstörung der Zellen durch die Makrophagen und ihres Ersatzes durch ein Bindegewebe folgen. Obwohl die Organe, die Phagocyten hervorbringen, wie die Milz, das Knochenmark und die lymphatischen Ganglien, im Alter ebenfalls gewisse Symptome einer Verwandlung im Bindegewebe aufweisen, bleibt von ihnen noch immer genug zur Bildung einer Menge Makrophagen übrig, die die Zerstörung der edleren Zellen herbeiführen. An diesen Organen haben wir oft Erscheinungen von Zellteilung beobachtet, und ich

führe hier als Beispiel das Knochenmark eines 81 jährigen Greises an, das viele in Teilung begriffene Elemente zeigt (Abb. 13).

Als Organ, das ohne Dazwischentreten von Makrophagen im Alter gewisse Veränderungen zeigt, können wir bestimmte Teile des Auges anführen. Der graue Star und jener Greisenbogen, der sich wie ein Milchring an der Oberfläche der Hornhaut zeigt, sind beide bei Greisen sehr häufig. Diese Modifikationen rühren von der Sättigung des Kristallkörpers und eines Teils der Hornhaut mit Fettstoffen her¹⁾, die sie trüben. Diese Fettablagerung schreibt man der mangelhaften Ernährung dieser Organe zu. Aber während in den anderen Teilen des Organismus einer derartigen Erscheinung alsbald

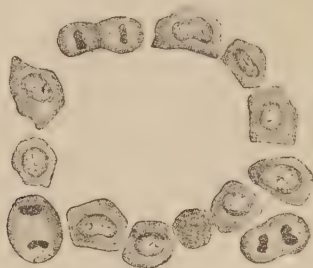


Abb. 13. Knochenmark aus dem Brustbein eines 81jährigen Greises.
(Nach einem Präparat von Dr. Weinberg.)

eine Reaktion der Makrophagen folgt, bleiben die Hornhaut und der Kristallkörper aus rein anatomischen Gründen davon verschont. Die meisten Organe haben neben den edleren Zellen ihre stets bereiten Makrophagen. Die Nervenzentren haben ihre Nevroglia als Quelle der Makrophagen; die gestreiften Muskeln ihr Sarkoplasma; das Knochengewebe hat seine Osteoklasten, die Leber und die Nieren werden leicht von Makrophagen, die in den Kreislauf gelangt sind, zerstört. Der Kristallkörper und die Hornhaut haben nur wenige oder keine Elemente, die fähig wären, die Rolle der Makrophagen zu übernehmen.

Gewisse infektiöse Krankheiten führen eine vorzeitige Senilität herbei. Ein syphilitisches Kind ist „ein Greis in Miniatur, mit verrunzeltem Gesicht, erdfarbiger, schwarzbrauner, schlaffer,

¹⁾ Fuß, Der Greisenbogen, in Virchows Archiv. 1905. CLXXXII. Band. d. 407. — S. Toufesco, Sur le cristallin, Paris 1906.

faltiger Haut, die für das, was sie umschließt, zu groß zu sein scheint.“¹⁾ In diesem Fall ist der Verfall gewiß das Werk der Syphilismikrobe, der es schon im Schoß der Mutter gelang, das Kind zu vergiften. Aber mehr als die Analogie weist darauf hin, daß unser Alter auch das Resultat einer Vergiftung des Organismus ist, einer chronischen und langsamen Vergiftung. Die Gifte, die unzureichend zerstört oder ausgeschieden werden, führen die Schwächung der Gewebe herbei. Ihre Funktion verändert und verlangsamt sich, was unter anderem durch die Fettablagerungen in gewissen Organen zutage tritt. Von allen unseren Zellenelementen ertragen die Phagocyten am besten die Tätigkeit der Gifte, die unseren Körper zerstören. Manchmal werden sie sogar durch diese giftigen Substanzen gereizt. Unter diesen Umständen beginnt ein Kampf zwischen den edleren Elementen und den Makrophagen, ein Kampf, der zugunsten der letzteren endet.

Um nun die Frage beantworten zu können, ob der Prozeß des Alterns in günstiger Weise beeinflußt werden kann, ist es notwendig, ihn von mehreren Standpunkten aus zu beobachten. Das will ich in den weiteren Teilen dieser Arbeit versuchen.

¹⁾ Edmond Fournier, *Stigmates dystrophiques de l'hérédosyphilis*. [Paris 1898, p. 4.

Die Lebensdauer im Tierreich.

I.

Beziehungen zwischen Lebensdauer und Größe der Tiere. — Lebensdauer und Wachstumsperiode. — Beziehungen zwischen der Lebensdauer und dem Zeitraum der Verdopplung des Gewichts Neugeborener. — Lebensdauer und Fruchtbarkeit. — Vermutung einer Beziehung zwischen Lebensdauer und Ernährungsweise.

Die Lebensdauer der Tiere schwankt innerhalb sehr weiter Grenzen. Während einige, wie die Männchen gewisser Rädertierchen, ihren vollständigen Lebenszyklus, vom Ei bis zum Tode, im Zeitraum von fünfzig bis sechzig Stunden durchlaufen, leben andere, wie gewisse Reptilien, über hundert Jahre und können wahrscheinlich sogar zwei bis drei Jahrhunderte alt werden.

Seit langem schon hat man sich gefragt, welches wohl die Gesetze sind, die diese so verschiedene Lebensdauer bedingen. Schon eine nur oberflächliche Beobachtung der Haustiere hat uns rasch belehrt, daß, im allgemeinen, die kleinen Tiere kürzer leben wie die großen: das Leben der Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen währt nicht so lang wie das der Katzen, Hunde und Schafe, die wieder von dem Pferd, dem Hirsch und dem Kamel übertroffen werden. Von allen Säugetieren, die in der Nähe der Menschen leben, wird der Elefant am ältesten und er ist auch das größte Tier.

Aber es war nicht schwer festzustellen, daß die Größe nicht immer in direkter Beziehung zur Lebensdauer steht und daß kleine Tiere, wie Papageien, Raben, Gänse, ein weit höheres Alter erreichen als eine Menge Säugetiere und manche viel größere Vögel.

Im allgemeinen braucht ein großes Tier mehr Zeit als ein kleines, um sich zu entwickeln und auszuwachsen, und

deshalb glaubte man, daß die Dauer der Trächtigkeit und des Wachstums im Verhältniß zur Lebensdauer ständen. Schon Buffon¹⁾ glaubte, daß „die gesamte Lebensdauer sich bis zu einem gewissen Grade aus der Zeit des Wachstums ermessen lasse“. Und da diese letztere sozusagen eine Gattungseigenschaft ist, muß die Lebensdauer von großer Regelmäßigkeit sein. Gerade wie eine Tiergattung nur eine bestimmte Größe erlangen kann, die ein für alle Mal gegeben ist, gerade so kann sie die Grenzen ihrer normalen Lebensdauer nicht überschreiten. Deshalb glaubt Buffon auch, daß „... die Lebensdauer weder von den Gewohnheiten, noch von den Sitten, noch von der Art der Nahrungsmittel abhängt, daß nichts die Gesetze des Mechanismus ändern kann, die die Zahl unserer Jahre bestimmen, und daß man sie höchstens durch ein Übermaß an Nahrung oder durch zu große Mäßigkeit abändern kann“ (p. 575).

Als Buffon den Zeitraum der vollständigen Entwicklung des Körpers als Maß des Wachstums nahm, kam er zu dem Resultat, daß die Lebensdauer 6- bis 7 mal länger wäre, als die Periode des Wachstums. „Der Mensch“ — sagt er — „der 14 Jahre wächst, kann 6- oder 7 mal so lang leben, das heißt 90 oder 100 Jahre; das Pferd, dessen Wachstum in 4 Jahren vollendet ist, kann 6- oder 7 mal so lang leben, das heißt 25 oder 30 Jahre.“ „Da der Hirsch 5 oder 6 Jahre zum Auswachsen braucht, lebt er auch 7 mal 5 oder 6 Jahre, das heißt 35 oder 40 Jahre.“

Flourens²⁾ stimmt im Prinzip wohl mit Buffons Ansicht überein, wirft ihr aber Mangel an Bestimmtheit in der Feststellung der Wachstumsperiode vor. Er glaubt zu einem besseren Resultat zu gelangen, indem er annimmt, daß die Beendigung des Wachstums durch den Augenblick gekennzeichnet ist, wo die langen Knochen sich an ihren Knochenansätzen vereinigen. Indem er sich an dieses Kennzeichen hält, stellt Flourens fest, daß jedes Tier 5 mal so lang lebt, als die bis zur Vereinigung der Knochenansätze abgelaufene Zeit beträgt. „Der Mensch braucht 20 Jahre zum Auswachsen, und er lebt 5 mal 20 Jahre, das heißt 100 Jahre; das Kameel braucht 8 Jahre, und es

¹⁾ Histoire naturelle générale et particulière. II. Band. Paris 1749.

²⁾ De la longévité humaine et de la quantité de vie sur le globe. Paris 1855.

lebt 5 mal 8 Jahre, das heißt 40 Jahre; das Pferd braucht 5 Jahre, und es lebt 5 mal 5 Jahre, das heißt 25 Jahre, und im gleichen Verhältnis leben auch die anderen Tiere“ (p. 86).

Selbst wenn man nur die Säugetiere in Betracht zieht, wie Flourens es getan hat, darf man sein Gesetz nur mit manchem Vorbehalt annehmen. Weismann¹⁾ hat schon das Beispiel des Pferdes angeführt, das mit 4 Jahren vollständig ausgewachsen ist, und das nicht 5-, sondern 10- und sogar 12 mal so lange lebt. Die Maus wächst sehr rasch und kann sich nach 4 Monaten fortpflanzen. Wenn man als Schlußpunkt des Wachstums 6 Monate annimmt, wäre ihre Lebensdauer von 5 Jahren noch 2 mal so lang, als sie nach Flourens' Meinung sein sollte. Von den Haustieren hat das Schaf eine verhältnismäßig lange Wachstumsperiode: seine Zähne sind erst mit 5 Jahren vollständig ausgebildet, und dann erst ist es ausgewachsen. Doch schon mit 8 oder 10 Jahren verliert es seine Zähne und beginnt zu altern, mit 14 Jahren ist es schon ganz alt.²⁾ Die Lebensdauer des Schafes erreicht also kaum die dreifache Dauer seines Wachstums.

Wenn man sich zu den anderen Wirbeltieren wendet, scheint das Verhältnis zwischen Wachstum und Lebensdauer noch variabler zu sein. Von den Vögeln wachsen die Papageien, die sich nachweislich durch ihre lange Lebensdauer auszeichnen, sehr schnell. Mit 2 Jahren haben sie ihr bleibendes Gefieder und sind fähig, sich fortzupflanzen. Kleine Arten sind schon mit einem Jahr ausgewachsen. Die Inkubationsperiode ist ebenfalls kurz, kaum länger als 25 Tage; bei mehreren Arten erreicht sie nicht einmal 3 Wochen. Bei der Hausgans ist die Inkubationszeit 30 Tage, und die Dauer ihres Wachstums ist ziemlich gering; trotzdem kann sie lange leben: man hat 80; selbst 100 jährige Gänse beobachtet. Andererseits werden die Strauße, die 42 bis 49 Tage brüten und erst mit 3 Jahren ausgewachsen sind, verhältnismäßig nicht sehr alt, wie wir später sehen werden.

Milne-Edwards³⁾ hat sich schon vor langer Zeit dagegen ausgesprochen, daß das sogenannte Gesetz des direkten Verhältnisses zwischen der Zeit der Trächtigkeit und der Lebens-

1) Über die Dauer des Lebens. Jena 1882. p. 4.

2) Brehm, Tierleben. Säugetiere, II. Band.

3) Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée. IX. Band. 1870. p. 446

dauer irgendwelche Bedeutung habe. Er faßte sein Urteil folgendermaßen zusammen: „das Pferd ist viel kurzlebiger als der Mensch, obwohl die Dauer seiner Entwicklung im Mutterleibe länger ist; und gewisse Vögel, die in wenigen Wochen ausgebrütet werden, scheinen länger als ein Jahrhundert zu leben“.

Bunge¹⁾ hat kürzlich das Studium der Beziehungen zwischen Wachstums- und Lebensdauer wieder aufgenommen und hat eine neue Methode vorgeschlagen. Er hat beobachtet, daß die Periode, in der ein neugeborenes Säugetier sein Körpergewicht verdoppelt, genaue Auskunft über die Raschheit seines Wachstums gibt. Er hat festgestellt, daß, während ein Kind 180 Tage braucht, um doppelt so schwer zu werden, wie im Augenblick der Geburt, das Pferd, dessen Lebensdauer bedeutend kürzer ist, in 60 Tagen doppelt so schwer wird. Die Kuh braucht dazu nur 47 Tage; das Schaf 15; das Schwein 14; die Katze 9½ und der Hund bloß 9 Tage. Obwohl diese Angaben von großem Interesse sind, ist es nicht möglich, ein einfaches Gesetz anzunehmen, das die Beziehung zwischen der Zeit, in der das Körpergewicht verdoppelt wird und der Lebensdauer feststellte, denn die Abweichungen sind zu groß. Beim Pferd ist diese Periode beinahe 7mal länger als beim Hund, die Lebensdauer dieser beiden Arten aber unterscheidet sich höchstens um das dreifache (selten wird das Pferd älter als 60 Jahre und der Hund älter als 20). Das Schaf, dessen Anfangsgewicht in beträchtlich längerer Zeit als das des Hundes doppelt so groß wird, ist kurzlebiger.

Aus unseren Beobachtungen ergibt sich, daß die neugeborene Maus oft in den ersten 24 Stunden ihr Körpergewicht vervierfacht. Die Verdoppelung ihres Gewichtes braucht also eine 36mal kürzere Zeit als die des Hundes und der Katze, die aber höchstens 5 mal länger leben als die Maus.

Übrigens ist Bunge selbst keineswegs gewillt, aus seinen Zahlen einen endgültigen Schluß zu ziehen; er teilt sie nur mit, um zu weiteren Forschungen zu ermutigen. Er widerspricht auch Flourens' Meinung und glaubt, daß, wenn sein Faktor 5 für den Menschen gilt, dies beim Pferd nicht der Fall ist, da dieses mit 4 Jahren ausgewachsen ist und öfters

¹⁾ Archiv f. d. gesamte Physiologie. Bonn 1903. XCV. Band. p. 606.

ein Alter von 40 Jahren erreicht, als der Mensch ein solches von 100 Jahren.

Obwohl es unmöglich ist, genaue Beziehungen zwischen der Größe und der Dauer des Wachstums einerseits und der Lebensdauer andererseits anzunehmen, wie Buffon und Flourens behauptet haben, so bleibt es dennoch wahr, daß die einer Tiergattung innewohnenden Eigenschaften der räumlichen und zeitlichen Entwicklung eine gewisse Grenze setzen, die diese Gattung nicht überschreiten kann. Nur lassen diese rein physiologischen Bedingungen den Variationen der Lebensdauer ziemlich großen Spielraum. Demnach ist diese eine Gattungseigenschaft, die unter dem Einfluß äußerer Umstände modifiziert werden kann. Diese Seite des Problems betont Weismann (l. c.) in seiner wohlbekannten Studie über die Lebensdauer ganz besonders.

Nach ihm kann die Lebensdauer, obwohl sie im letzten Grunde von den physiologischen Eigenschaften der den Organismus bildenden Zellen abhängt, den Lebensbedingungen angepaßt und durch eine natürliche Auslese der zum Leben der Gattung nützlichsten Eigenschaften geregelt werden.

Damit die Tiere weiter leben, ist es unumgänglich notwendig, daß sie sich vermehren, daß ihre Nachkommen ihrerseits auswachsen und sich ihrerseits wieder vermehren können. Nun gibt es aber in der organischen Welt zahlreiche Beispiele dafür, daß die Fruchtbarkeit in eigentümlicher Weise beschränkt ist. Die meisten Vögel, die dem Leben in der Luft, das sich mit einem zu schweren Gewicht nicht vereinbaren läßt, angepaßt sind, legen nur sehr wenig Eier. Das ist bei den Raubvögeln der Fall: bei den Adlern, Geiern und anderen. Sie haben jährlich nur eine Brut und bringen nur zwei, manchmal nur ein Junges hervor. Unter solchen Umständen wird die Lebensdauer ein Anpassungsmittel zur Erhaltung der Gattung, was um so notwendiger ist, als die Eier und die Jungen vielen Gefahren ausgesetzt sind. Die ersteren werden oft von allen möglichen Feinden aufgefressen und die Jungen werden oft von zu frühe eintretender Kälte vernichtet. Wenn die Gattung nicht eines langen Lebens fähig wäre, so wäre sie bei diesen ungünstigen Lebensumständen schon lange verschwunden. So sieht man auch, daß sehr fruchtbare Tiere im allgemeinen nur ein kurzes Leben haben. So steht es mit

den Mäusen, Ratten, Kaninchen und vielen anderen Nagetieren, deren kaum mehr als 5 bis 10 Jahre dauerndes Leben durch die ungeheure Zahl ihrer Nachkommen reichlich ausgeglichen wird.

Man könnte sogar ziemlich enge, sozusagen physiologische Verbindungen zwischen der Lebensdauer und der geringen Fruchtbarkeit annehmen. Es ist allgemein bekannt, daß die Zeugung den Organismus der Mutter verbraucht und daß Mütter, die viele Kinder haben, frühzeitig altern und oft kein sehr hohes Alter erreichen. So wäre denn die Fruchtbarkeit die Ursache der kurzen Lebensdauer. Jedoch, man muß sich wohl hüten, eine solche Theorie aufstellen zu wollen. Die Lebensdauer ist, zum mindesten was die der Wirbeltiere betrifft, im allgemeinen bei beiden Geschlechtern ungefähr gleich. Nun ist der Verbrauch des Organismus für die Hervorbringung der neuen Generation bei den Weibchen viel bedeutender als bei den Männchen. Trotzdem erreichen die ersteren oft ein höheres Alter; das gilt insbesondere von der Menschengattung, wo die Frauen das Alter von 100 Jahren öfter erreichen, selbst überschreiten, als die Männer.

Die geringe Fruchtbarkeit kann um so weniger als Ursache des langen Lebens angesehen werden, als es nicht an Beispielen sehr fruchtbarer Tiere fehlt, die sich eines sehr langen Lebens erfreuen. So gibt es Papageienarten, die drei bis viermal jährlich Eier legen und zwar jedesmal sechs bis neun Eier. Die Familie der Enten — Anatideen — zeichnet sich gleichzeitig durch ihre Fruchtbarkeit und durch ihr langes Leben aus. Bei jeder Brut gibt es eine große Anzahl von Eiern, selten weniger als sechs und manchmal bis zu sechzehn. (Brehm, Tierleben, Vögel, II. Band.) Die gemeine Höhlen-Brand-Ente kann bis zu zwanzig und selbst dreißig Eier legen. Die zahmen Enten gewisser tropischer Gegenden legen während einer ganzen Jahreszeit täglich ein Ei. Die wilden Gänse legen 7 bis 14 Eier während einer einzigen Periode. (Ibid.) Nun leben aber die Enten und Gänse im allgemeinen lange. Man sah Enten sogar 29 Jahre leben. Selbst die Henne, dieser so fruchtbare Vogel, kann ein Alter von 20 und sogar 30 Jahren erreichen. (Oustalet.)

Aber, wird man einwenden, diese Vögel sind in ihrer Jugend den Angriffen vieler Feinde sehr ausgesetzt. Wer hat nicht gesehen, wie junge Hühner, Enten und Gänse von Geiern,

Füchsen und anderen fleischfressenden Tieren fortgetragen wurden? In diesen Beispielen erklärt sich die lange Lebensdauer durch das Anpassungsvermögen der Gattung, um trotz der Vernichtung der Jungen erhalten zu bleiben. So erklärt Weismann die Langlebigkeit der Schwimmvögel und vieler anderer Tiere. Nur muß man wohl annehmen, daß in allen solchen Fällen die Lebensdauer durchaus nicht von den Gefahren abhängt, denen die jungen Vögel ausgesetzt sind, sondern daß sie von diesen unabhängig ist; sonst würden die Arten, deren Junge in solchen Mengen vernichtet werden, nach kurzer Zeit aussterben, wie solches während der früheren geologischen Epochen mit einer so großen Anzahl von Vögeln geschah, die jetzt nicht mehr existieren. Die Langlebigkeit der fruchtbaren Tiere, deren Junge in großer Zahl vernichtet werden, muß daher eine besondere Ursache haben, die weder in ihrer Fruchtbarkeit noch in der Vernichtung der Nachkommen bestehen kann. Diese Ursache muß in der physiologischen Beschaffenheit des Organismus gesucht werden, aber sie kann weder der langen Dauer des Wachstums noch der Größe der ausgewachsenen Tiere zugeschrieben werden.

Nachdem Professor Oustalet in einer sehr interessanten Studie über die Langlebigkeit der Wirbeltiere¹⁾ gewisse Hypothesen über die Lebensdauer geprüft hatte, nahm er die Ernährungsart als Ursache dieser Erscheinung an. Er glaubt, „daß zwischen der Ernährungsart und der Langlebigkeit ein gewisser Zusammenhang besteht. Im allgemeinen scheinen die pflanzenfressenden Tiere länger zu leben wie die fleischfressenden, was zweifellos daher kommt, daß die ersteren leichter und regelmäßiger die zu ihrem Leben nötigen Nahrungsmittel finden und nicht, wie die fleischfressenden Tiere, dem fortwährenden Wechsel zwischen überreichlicher Nahrung und unfreiwilligem Hungern ausgesetzt sind“. In der Tat, es gibt viele Beispiele, die diese Regel bestätigen, so die Elefanten und die Papageien, die sich von Pflanzen nähren und dabei lange leben. Doch neben diesen gibt es auch nicht wenige Tiere, bei denen die Fleischkost eine hervorragende Langlebigkeit nicht ausschließt. Die Tag- wie die Nachtraubvögel, die sich von Fleisch nähren, leben sehr lange, wie eine große

¹⁾ La Nature. 12. Mai 1900. p. 378.

Zahl von Beobachtungen in vielen Fällen erwiesen hat. Die Raben, die Leichen fressen, zeichnen sich ebenfalls durch ihre Langlebigkeit aus. Wenn man auch keine sehr genauen Angaben über die Lebensdauer der Krokodile, diese gefährlichen Raubtiere, hat, so steht doch fest, daß sie ein sehr hohes Alter erreichen können. Somit muß man die verborgenen Ursachen, die die Lebensdauer regeln, wo anders suchen. Nur ist es, damit wir zu einem Resultat gelangen können, nützlich, einen Blick auf die Dauer des Lebens in der Tierwelt zu werfen.

II.

Lebensdauer der niederen Tiere. — Beispiele eines langen Lebens der Seeanemone und anderer wirbelloser Tiere. — Lebensdauer der Insekten. — Lebensdauer der Wirbeltiere mit „kaltem Blut“. — Lebensdauer der Vögel. — Lebensdauer der Säugetiere. — Ungleichheit der Lebensdauer bei beiden Geschlechtern. — Beziehungen zwischen Lebensdauer, Fruchtbarkeit und Produktivität des Organismus.

Die Lebensdauer der Tiere setzt durch ihre große Variabilität in Erstaunen. Selbst ein oberflächlicher Überblick genügt, uns zu überzeugen, daß sie von vielen Umständen abhängt.

Da die höheren Tiere fast immer größer sind als die wirbellosen, und da die Lebensdauer mit der Größe in einem gewissen Zusammenhang steht, hätte man ein Recht, zu vermuten, daß die Wirbeltiere immer viel länger leben, als die niederen Tiere. Und doch ist dem nicht so. Unter den einfachst organisierten Tieren gibt es solche, die sehr lange leben. Das beste Beispiel dieser Art bieten die Seeanemonen. Diese Tiere einfacher Struktur, die nicht einmal gesonderte Verdauungsorgane und nur ein zusammenhangloses und wenig entwickeltes Nervensystem besitzen, können in der Gefangenschaft lange Zeit erhalten werden. Ich erinnere mich, vormehr als 40 Jahren bei Herrn Lloyd, dem Direktor des Hamburger Aquariums, eine mehrere Jahrzehnte alte Seeanemone gesehen zu haben, die er in einem besonderen Gefäße bewahrte. Eine Seeanemone, die zur Gattung *Actinia mesembryanthemum* gehörte, lebte 66 Jahre. 1828 wurde sie von einem schottischen

Zoologen, Dalyell, gefangen; zu dieser Zeit war sie schon ausgewachsen und zählte ungefähr 7 Jahre. Sie überlebte ihren Herrn 36 Jahre und starb 1887 in Edinburgh, aus unbekannter Ursache. Trotz dieser merkwürdigen Langlebigkeit wächst die *Actinia mesembryanthemum* sehr rasch und ihre Fruchtbarkeit ist auch sehr groß. Nach Dalyell sind diese Anemonen mit 15 Monaten ausgewachsen. Das von diesem Naturforscher gefangene Exemplar brachte im Zeitraum von 20 Jahren (1828 bis 1848) 334 Junge hervor. Nach einem Stillstand von mehreren Jahren erzeugte es in einer Nacht, im Jahre 1857, 230 kleine Anemonen. Diese geradezu wunderbare Fruchtbarkeit nahm mit dem Alter ab, doch noch mit 58 Jahren brachte die Anemone 5 bis 20 Junge auf einmal hervor. Im Zeitraum von 7 Jahren, von 1872 an, brachte sie 150 junge Anemonen zur Welt.¹⁾ Nun, dieses Tier, das gewiß nicht mehr als ein Vierzigstel oder ein Fünfzigstel des Gewichts eines ausgewachsenen Kanchens hatte, lebte 6mal länger als die Lebensdauer dieses Nagetieres beträgt.

Ashworth und Nelson Annandale (loc. cit.) haben eine andere Seeanemone beobachtet, die zur Gattung *Sagartia troglodytes* gehörte und 50 Jahre alt war. Sie unterschied sich von den jungen Tieren der gleichen Gattung nur durch ihre verminderte Fruchtbarkeit.

Neben diesen Polypen, die so lange leben, gibt es auch andere, wie die Flabellien, die nicht älter als 24 Jahre werden, ohne daß man die Ursache dieses Unterschieds in der Lebensdauer zu erkennen vermag.

Die Lebensdauer der Mollusken und der Insekten weist eine nicht minder große Verschiedenheit auf. Während gewisse Gattungen der Kopffüßler (Glasschnecken, Bernstein-schnecken usw.) nur wenige Jahre leben, können andere, wie *Natica heros*, 30 Jahre alt werden. Gewisse zweischalige Mollusken, wie *Tridacna gigas*, leben 60 bis 100 Jahre.²⁾

Die Insekten, diese auch sonst so sehr voneinander verschiedenen Tiere, haben auch eine sehr verschiedene Lebensdauer. Es gibt solche, die nur wenige Wochen leben, wie gewisse Läuse, die man nach einem Lebensmonat sterben sah.

¹⁾ Ashworth und Annandale, Proceedings of the R. Society of Edinburgh. XXV. Band. IV. Teil, 1904.

²⁾ Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. III. Band, p. 466.

Aber in derselben Ordnung der Insekten (Halbflügler) haben einige Gattungen von Grillen eine Lebensdauer von 13 und 17 Jahren, das heißt eine weitaus längere als die der kleinen Nagetiere, wie Mäuse, Ratten und Meerschweinchen. Eine nordamerikanische Grille wird mit dem Namen *Cicada septemdecim* bezeichnet, weil sie im Larvenzustand 17 Jahre hindurch im Erdreich, in der Nähe von Apfelbäumen, an deren Wurzeln sie saugt, vergraben lebt. Im ausgewachsenen Zustand lebt das Insekt nur etwas über einen Monat, gerade so viel Zeit, als nötig ist, um die Eier zu legen und eine junge Generation hervorzubringen, die wieder erst nach einem Zeitraum von 17 Jahren aus der Erde hervorkommen wird.

Unter diesen Beispielen außergewöhnlich langer Lebensdauer kann man aus der Insektenwelt eine ganze Reihe von Fällen aufzählen, die hierin sich ungemein voneinander unterscheiden. Unter diesen Umständen ist es bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft vergeblich, ein Gesetz zu suchen, das die Lebenslänge bestimmt. Die Regeln, die sich bis zu einem gewissen Grade auf die Tiere im allgemeinen anwenden lassen, werden bei den Insekten meist umgestoßen. So leben die großen Heuschrecken, die Heupferdchen, die Grillen viel kürzer, als eine große Zahl bedeutend kleinerer Käfer. Die Bienenweibchen, deren Fruchtbarkeit so groß ist, leben 2 oder 3 Jahre und können manchmal sogar 5 Jahre alt werden, während die unfruchtbaren Arbeiterbienen schon im ersten Jahre sterben. Die Ameisenweibchen leben trotz ihres kleinen Körpers und ihrer überaus großen Fruchtbarkeit bis zu 7 Jahren.¹⁾

Bei der Unkenntnis der Wissenschaft über die Einzelheiten der Physiologie der niederen Tiere im allgemeinen und der Insekten im besonderen, ist es unmöglich, sich eine Vorstellung von den Ursachen der außerordentlich verschiedenen Dauer ihres Lebens zu machen. Man hat mehr Aussicht auf Erfolg, wenn man sich zu den Wirbeltieren wendet, über die wir viel mehr genaue Angaben besitzen.

Aus der Analyse der Tatsachen erkennt man, daß, während die Organisation dieser Tiere auf dem Wege von den Fischen zu den Säugetieren einen bedeutenden Fortschritt gemacht hat, die Dauer des Lebens den entgegengesetzten Weg gegangen

¹⁾ Weismann, Dauer des Lebens. p. 74, 75.

ist. Im allgemeinen gilt die Regel, daß die niederen Wirbeltiere länger leben als die Säugetiere.

Trotz der ungenügenden Erfahrungen über die Lebensdauer der Fische hat man ein Recht, sie als sehr groß anzunehmen. Die Römer, die die Muränen sehr schätzten, pflegten sie in Aquarien und erhielten sie 60 Jahre und darüber am Leben. Man glaubt, daß die Lachse ein Jahrhundert alt werden und daß die Hechte noch viel länger leben können. Man zitiert oft den von Geßner erwähnten Hecht, der im Jahre 1230 in der Nähe von Heilbronn gefischt wurde und 267 Jahre lebte. Auch den Karpfen schreibt man im allgemeinen ein sehr langes Leben zu, Buffon schätzt es auf 150 Jahre. Man glaubte, daß die alten Karpfen der Teiche von Chantilly und Fontainebleau mehrere Jahrhunderte alt wären, aber E. Blanchard hat die Unrichtigkeit dieser Annahme gezeigt, die nicht darauf achtete, daß die meisten dieser Karpfen zu der Zeit, wo die Residenzen des Königs und der Prinzen verloren gingen, das heißt während der Revolution, verzehrt wurden. Trotzdem muß die Lebensdauer der Karpfen als sehr lang angenommen werden.

Über das Leben der Amphibien hat man weniger Angaben, aber man weiß, daß selbst die kleinen Vertreter dieser Klasse ziemlich lange leben können. So hat man 12- und 16jährige Frösche beobachtet, und Kröten, die das Alter von 36 Jahren erreichten.

Über die Lebensdauer der Reptilien hat man mehr Nachweise. Die Krokodile und Kaimane, die größten Vertreter dieser Klasse, haben eine sehr lange Periode des Wachstums und zeichnen sich durch eine bedeutende Lebenslänge aus. Im Naturhistorischen Museum hat man mehrere Kaimane schon seit 40 Jahren, und trotz dieses langen Zeitraums findet man an ihnen kein Merkmal des Alters. Aber auch die Schildkröten, die doch viel kleiner sind als die Krokodile, leben sehr lange. In dem Garten des Gouverneurs der Kapkolonie lebte eine Schildkröte 80 Jahre, und man glaubt, daß sie ein Alter von zwei Jahrhunderten erreicht hat. Eine andere Schildkröte, die von den Galapagos-Inseln stammte, war 175 Jahre alt. Im Reptilien-Pavillon des zoologischen Gartens von London pflegte man eine 150jährige Schildkröte. Eine Landschildkröte (*Testudo marginata*) lebte in Norfolk, in England,

100 Jahre. Muray erzählt, daß man in der Bibliothek des Palais von Lambeth den Panzer einer Landschildkröte bewahrte, die im Jahre 1623 in die Residenz der Erzbischöfe von Canterbury gebracht wurde und dort 107 Jahre lebte.¹⁾ Eine andere Schildkröte, die von Bischof Land im Garten des erzbischöflichen Palais von Fulham ausgesetzt wurde, lebte dort 128 Jahre. Ich habe schon weiter oben eine Landschildkröte (*Testudo mauritanica*) erwähnt, deren Lebensverlauf man seit 86 Jahren kennt; doch man glaubt, daß sie ein noch höheres Alter, ungefähr ein Jahrhundert, hat.

Über die Lebensdauer der Schlangen und der Eidechsen hat man weniger Angaben, aber die Beispiele der anderen Reptilien, die ich kurz angeführt habe, lassen den Schluß zu, daß diese Klasse der Wirbeltiere sich ebenfalls durch eine lange Lebensdauer auszeichnet.

Man könnte leicht vermuten, daß die lange Lebensdauer der niederen Wirbeltiere davon herrührt, daß der Ablauf der physiologischen Funktionen all dieser „Kaltblütler“ ein sehr langsamer ist. Ihr Kreislauf ist so träge, daß z. B. das Herz einer Schildkröte nur 20- bis 25mal in einer Minute schlägt. Weismann (l. c. p. 4) hat angedeutet, daß die Raschheit oder Langsamkeit, mit der das Leben dahinströmt, oder mit anderen Worten, die Schnelligkeit des Stoffwechsels und der Lebensphänomene, eine der Ursachen bilden, die die Lebensdauer beeinflussen.

Nun zeigt die Beobachtung der Lebenszeit der Vögel, daß, trotz ihres warmen Blutes und der Raschheit ihrer Bewegungen wie ihrer physiologischen Funktionen, die Dauer ihres Lebens im allgemeinen lang ist. Obwohl ich schon in dem ersten Kapitel mehrere Beispiele langer Lebensdauer der Vögel angeführt habe, verlangt die Bedeutsamkeit des Gegenstandes eine sorgfältigere Analyse dieser Frage. Die Aufgabe wird durch ein Werk von Gurney²⁾ sehr erleichtert, in dem er eine große Anzahl wertvoller Erfahrungen gesammelt hat. Auf einer Tabelle, die mehr als 50 Gattungen von Vögeln aller Gruppen umfaßt, sind die Minimalziffern $8\frac{1}{2}$ und 9 Jahre. (*Podargus*

¹⁾ Oustalet, „La longévitité chez les animaux vertébrés“. La Nature. 12. Mai 1900. p. 378.

²⁾ „On the comparative Ages to which Birds live“. The Ibis. Jänner 1899. VII. Ser. V. Band. p. 19.

Cuvieri, *Chelidon urbica*.) Diese kurze Lebensdauer ist aber nur ein Ausnahmefall. Die allgemeine Regel ist eine Lebensdauer von 15 bis 50 Jahren und mehr. Selbst die kleinen Vögel leben verhältnismäßig lange. So blieben Kanarienvögel 17 bis 20 Jahre am Leben; Distelfinke konnten 23 Jahre lang beobachtet werden. Die Feldlerche erreicht ein Alter von 24 Jahre und die silberbraune Möve kann 31 und 44 Jahre leben. Die Vögel von mittlerer Größe, ob sie von Fleisch oder Pflanzen leben, ob sie sehr fruchtbar sind oder nur wenig Eier legen, leben mehrere Jahrzehnte. Ich will mich darauf beschränken, einige Beispiele anzuführen. Vierzehn Papageien, die in Gurneys Tabelle angeführt waren, lebten im Durchschnitt 43 Jahre. Das Mindestalter war 15 Jahre und das Höchstalter 81 Jahre. Selbst wenn man der von A. von Humboldt erzählten amerikanischen Legende, daß Papageien ein Indianervolk überlebt hätten, keinen Glauben schenkt, so bleiben doch eine genügende Zahl authentischer Tatsachen, um die lange Lebensdauer dieser Vögel zu beweisen. So erzählt Levaillant die Geschichte eines Papageis Jacko (*Psittacus erithaceus*), der mit 60 Jahren das Gedächtnis verlor, mit 90 Jahren erblindete und 93 Jahre alt starb. Nach Jennings lebte ein anderes Individuum, das wahrscheinlich zur gleichen Gattung gehörte, 77 Jahre. Auch die Kakadus leben lange; Jones, Layard und Butler berichten Fälle, wo die Papageien mit gelbem Schopf 50, 72 und 81 Jahre alt wurden. Abrahams bestätigt, daß ein Papagei vom Amazonasstrom 102 Jahre alt geworden ist. Ich selbst habe zwei Individuen derselben Gattung (*Chrysotis amazonica*) beobachtet, von denen das eine 82 Jahre alt gestorben ist, ohne andere Anzeichen als die sehr vorgerückter Altersschwäche, während das andere, nachdem es 3 Jahre bei uns gelebt hatte, ungefähr 70 oder 75 Jahre alt starb. Es sah noch kräftig aus und zeigte keine Symptome von Senilität; eine heftige Lungenentzündung raffte es dahin.

Doch von den Vögeln erreichen nicht nur die Papageien ein hohes Alter. Auf Gurneys Liste findet man noch folgende Beispiele eines langen Lebens: Einen 69jährigen Raben (*Corvus corax*) und einen andern von 50 Jahren; einen 68jährigen Uhu (*Bubo maximus*), einen andern von 53 Jahren; einen 52jährigen Kondor, einen Steinadler von 56 Jahren; einen 60jährigen Fischreiher (*Ardea cinerea*), eine 80jährige Wild-

gans, einen 70jährigen zahmen Schwan. Wenn diese Ziffern auch lange nicht an die legendenhafte Lebensdauer heranreichen, die man gewissen Vögeln zuschreibt (z. B. dem Schwan 300 Jahre), muß man doch gestehen, daß die verschiedenen Vertreter dieser Klasse fähig sind, ein hohes Alter zu erreichen. Außerdem umfassen die von Gurney gesammelten Beispiele nicht alle Fälle von Langlebigkeit der Vögel. Aus vielen andern Feststellungen muß man noch folgende hinzufügen: In der Menagerie des Schönbrunner Schlosses (bei Wien) sah man einen weißköpfigen Geier (*Neophron perenopterus*), der 118 Jahre alt starb, einen Goldadler (*Aquila chrysaetos*), der 104 Jahre alt wurde und einen anderen Adler derselben Gattung, der 80 Jahre alt starb (Oustalet, l. c.). Pycraft¹⁾ berichtet von einem Adlerweibchen, das 1829 in Norwegen gefangen wurde, von wo man es nach England brachte; dort lebte es noch 75 Jahre. Im Laufe der letzten 30 Jahre brachte es 90 Junge zur Welt. Derselbe Autor bringt auch das Beispiel eines Falken, der 162 Jahre alt geworden sein soll.

Die Gesamtheit dieser Angaben läßt keinen Zweifel darüber zu, daß im allgemeinen die Lebensdauer der Vögel lang ist, aber sie zeigt uns gleichzeitig, daß doch die Reptilien in dieser Beziehung begünstigt sind. Man muß mindestens annehmen, daß die Vögel niemals das hohe Alter der Krokodile und Schildkröten erreichen.

Somit wäre also, was die Lebensdauer der Wirbeltiere betrifft, eine retrograde Bewegung zu konstatieren. In der Klasse der Säugetiere, deren Leben im allgemeinen kürzer als das der Vögel ist, zeigt sich diese Rückentwicklung noch ausgeprägter. Einige besondere Beispiele zeigen, daß gewisse Säugetiere ebenso lange leben können wie die Vögel, die das höchste Alter erreichen. Dies ist bei den Elefanten der Fall. Ehemals glaubte man, daß dieser Riese unter den Säugetieren mehrere Jahrhunderte alt werden könnte, das heißt drei und selbst vier Jahrhunderte. Doch diese Legende konnte ebenso wenig wie die der außergewöhnlichen Lebensdauer der Schwäne jemals bestätigt werden. Man besitzt keine bestimmten Angaben über die Dauer des Lebens der wilden Elefanten; aber man hat festgestellt, daß die zahmen manchmal — frei-

¹⁾ Country Life. 25. Juni 1904.

lich nur selten — hundert Jahre alt werden können. In den zoologischen Gärten und in den besten Menagerien, wo die Elefanten sorgfältig gepflegt werden, leben sie nicht länger als 20 bis 25 Jahre. Die „Chevrette“, die Mehemet Ali dem Jardin des Plantes im Jahre 1825 schenkte, konnte nur 30 Jahre am Leben erhalten werden. Aus der offiziellen Liste der Regierung Englisch-Indiens, die den Tod der Elefanten verzeichnet, findet man auf 138 Individuen nur eines, das noch 20 Jahre, nachdem es gekauft wurde, lebte. (Brehm, Säugetiere.)

Da beim Elefanten die Knochenansätze nicht vor 30 Jahren verwachsen, zieht Flourens nach seiner Regel den Schluß, daß dieses Tier mehr als 150 Jahre leben muß. Bis jetzt hat nichts diese Meinung gerechtfertigt; trotzdem ist es wahrscheinlich, daß der Elefant manchmal über 100 Jahre alt werden kann; das wurde ziemlich genau festgestellt. Man führt das Beispiel eines Elefanten an, der während der ganzen Zeit der holländischen Besetzung Ceylons, das ist also während mehr als 140 Jahren, arbeitete. Dieser Elefant wurde bei der Vertreibung der Portugiesen im Jahre 1656 in einem Stalle gefunden. Die Birmanesen und die Karianer, die alles, was den Elefanten betrifft, genau kennen, schreiben ihm eine Lebensdauer von 80 bis 150 Jahren zu. Die ersteren haben festgestellt, daß der Elefant zwischen 50 bis 60 Jahren zu altern beginnt.¹⁾ Nach allem, was wir über dieses größte Säugetier wissen, gleicht seine Lebensdauer ungefähr der des Menschen, obgleich dieser viel kleiner ist.

Außer bei den Elefanten und den Menschen, bei denen hundertjährige Individuen sehr selten vorkommen, begegnet man solchen bei keiner Säugetiergattung. Selbst das Rhinoceros, dieses dem Elefanten so nah verwandte und ebenfalls sehr große Tier, erreicht kein hohes Alter. Nach Oustalet (l. c., p. 378) „zeigte ein indisches einhorniges Rhinoceros, das zu Beginn des XIX. Jahrhunderts in der Menagerie du Muséum starb und das über 25 Jahre alt war, alle Anzeichen des Alters“. Ein anderes „Rhinoceros derselben Art soll 37 Jahre lang im Londoner Zoologischen Garten erhalten worden sein“. Nach Grindon könnte das Rhinoceros 70 und selbst 80 Jahre leben, doch scheint diese Angabe viel mehr auf die Langsamkeit

¹⁾ Evans, *Traité sur les éléphants*. Franz. Übers. 1904. p. 7.

des Wachstums gegründet zu sein als auf positive Fälle so langen Lebens.

Trotz ihrer Größe haben die Pferde und Rinder ein verhältnismäßig kurzes Leben. Die ersteren leben im Durchschnitt 15 bis 30 Jahre. Mit 10 Jahren sind sie schon alt, doch können sie in Ausnahmefällen 40 Jahre und darüber leben. Man sah ein Pony aus Wales 60 Jahre alt werden, doch das ist ein äußerst seltenes Beispiel. In anderen Ausnahmefällen langer Lebensdauer von Pferden erreichten diese 50 Jahre (das Pferd des Bischofs von Metz) und 46 Jahre (das Pferd des Feldmarschalls Lacy).

Die Rinder leben noch kürzer. Schon mit fünf Jahren erscheinen bei den zahmen Rindern die das Alter ankündenden Kennzeichen, denn nach diesem Zeitraum beginnen ihre Zähne gelb zu werden. Im Alter von 16 bis 18 Jahren fallen die Zähne aus oder zerbrechen, die Kuh gibt keine Milch mehr und der Stier ist zur Befruchtung untauglich. Die Dauer des Lebens des Rindes ist 25 oder höchstens 30 Jahre (Brehm, Säugetiere, II.). Dabei ist die Fruchtbarkeit, trotz dieser kurzen Lebensdauer, gering. Die Kuh wirft jährlich nur ein Junges, und zwar nach einer fast ebenso langen Schwangerschaft, wie die des Menschen (242—287 Tage).

Das Schaf, dieser andere gezähmte Wiederkäuer, zeichnet sich durch ein noch kürzeres Leben aus. Nach Grindon leben die Schafe nur 12 Jahre, aber sie können auch 14 Jahre erreichen, was schon ein hohes Alter ist, denn im allgemeinen verlieren sie bereits mit 8 bis 10 Jahren die Zähne.

Gewisse Wiederkäuer, wie Kamele und Hirsche, können länger leben als die Rinder, aber man besitzt noch keine genauen Angaben in dieser Hinsicht.

Das kurze Leben der zahmen Fleischfresser ist allen bekannt. Durchschnittlich lebt der Hund nur 16 bis 18 Jahre und schon vor dieser Zeit, mit 10 oder 12 Jahren, zeigt er auffällige Zeichen senilen Verfalls. Jonatt führt einen 22jährigen Hund als eine Seltenheit an, und Ray Lankester (*Comparative Longevity*, p. 60) kannte einen 34jährigen Hund. Der älteste Hund, den ich mir verschaffen konnte, starb im Alter von 22 Jahren.

Man glaubt im allgemeinen, daß die Katzen ein kürzeres Leben haben als die Hunde. Man schreibt ihnen ein durch-

schnittliches Leben von 10 bis 12 Jahren zu und doch sieht die Katze in diesem Alter noch lange nicht so hinfällig aus, wie es bei den Hunden meist der Fall ist. Wir erhielten, dank der Zuvorkommenheit Herrn Barriers, des Direktors der Ecole d'Alfort, eine 23 Jahre alte Katze. Sie sah noch ziemlich kräftig aus und starb nur infolge eines Leberkrebses.

Die Nagetiere im allgemeinen, wie auch besonders die gezähmten Arten, vereinigen eine außergewöhnliche Fruchtbarkeit mit einer ganz kurzen Lebensdauer. So erreicht das Kaninchen nur selten 10 Jahre, das Meerschweinchen erreicht seine Lebensgrenze mit 7 Jahren. Nach den Angaben, die ich gesammelt habe, lebt die Maus selten über 5 oder 6 Jahre.

Aus der Gesamtheit dieser Tatsachen, die ich hier vereinigt habe, geht hervor, daß die großen wie die kleinen Säugetiere im allgemeinen weniger lange leben als die Vögel. Somit muß man annehmen, daß die Organisation dieser Vierfüßler eine besondere Eigentümlichkeit birgt, die eine so bedeutende Verminderung der Lebensdauer herbeigeführt hat.

Während die niederen Wirbeltiere, die Vögel mit eingerechnet, sich durch Eier vermehren, bringen die Säugetiere, mit wenigen Ausnahmen, lebende Junge zur Welt. Da der Verbrauch des Organismus bei der Zeugung von lebenden Jungen größer ist als beim Hervorbringen von Eiern, so könnte diese Tatsache vielleicht eine kürzere Lebensdauer der Säugetiere erklären. Man weiß, daß ein Tier durch zu große Fruchtbarkeit geschwächt werden kann und man kann sich leicht vorstellen, daß dieses parasitische Leben, das die Jungen im Mutterschoß führen, schließlich den fortpflanzenden Organismus erschöpfen muß.

Diese Hypothese stößt aber auf Tatsachen, die ihre Annahme nicht zulassen. Die Lebensdauer der Säugetiere ist bei beiden Geschlechtern fast gleich lang, obwohl die Produktivität des Organismus bei den Weibchen größer ist als bei den Männchen. Es ist an der Zeit, zu erinnern, daß die Lebensdauer nicht als ein feststehendes Kennzeichen einer Gattung angesehen werden kann, das bei beiden Geschlechtern notwendigerweise gleich sein muß. Die Tierwelt liefert im Gegenteil viele dem widersprechende Beispiele; besonders bei den Insekten findet man öfter, daß die Lebensdauer der Männchen

von der der Weibchen derselben Gattung verschieden ist. Meist leben die Weibchen länger als die Männchen. Bei den Spiralflüglern leben die Weibchen 64mal länger als die Männchen. Dagegen sieht man unter den Schmetterlingen Beispiele (wie *Agria Tau*), wo die Männchen länger leben als die Weibchen. (Weismann, l. c., p. 85.) Auch bei dem Menschengeschlecht trifft man eine gewisse Ungleichmäßigkeit in der Lebensdauer beider Geschlechter; die Frauen leben länger als die Männer.

Da in den meisten Beispielen ungleicher Lebensdauer der beiden Geschlechter die Weibchen ihre Männchen überleben, so verkürzt augenscheinlich nicht der Verbrauch des Organismus für die Hervorbringung der Jungen das Leben, da dieser Verbrauch bei den Weibchen sehr viel größer ist.

Außerdem zeigt eine genauere Prüfung der Tatsachen, daß bei den Säugetieren, also denjenigen Wirbeltieren, die kürzer leben, als die Vögel, der Verbrauch für die Nachkommenschaft geringer ist als bei diesen.

Jedermann weiß, daß die Produktivität eines Tieres nicht unbedingt seiner Fruchtbarkeit entsprechen muß. Ein Fisch oder ein Frosch, die tausende von Eiern auf einmal legen (so bringt beispielsweise ein Hecht 130000 Eier hervor), ist ersichtlich fruchtbarer als ein Spatz, der im Laufe eines Jahres nicht mehr als 18 Eier legt, oder ein Kaninchen, das in derselben Zeit nur 25—56 Junge in die Welt setzt. Nur verbrauchen der Spatz und das Kaninchen (ich wählte absichtlich die fruchtbarsten unter den Vögeln und den Säugetieren) viel mehr Stoff, um diese weit geringere Zahl an Eiern oder Jungen hervorzubringen, als der Frosch oder der Fisch. Während der Spatz und das Kaninchen zur Bildung ihrer Nachkommen mehr Stoff verbrauchen, als ihr Körpergewicht vorstellt, verbraucht der Frosch zu der ungeheuren Menge Eier, die er legt, nicht ein Siebelteil seines Gewichts.

Es ist festgestellt, daß, während die Fruchtbarkeit, das heißt die Zahl der hervorgebrachten Jungen oder Eier, mit der vorgeschrittenen Organisation sich vermindert, im Gegenteil die Produktivität der Regel nach zunimmt. Wenn man diese Produktivität durch ihr Verhältnis zu 100 Gewichtseinheiten ausdrückt, so steigt sie von 18% bei den Amphibien, auf 50% bei den Reptilien, 74% bei den Säugetieren und 82% bei den Vögeln (Leuckart).

Es ist klar, daß, wenn die Verminderung der Lebensdauer bei den Säugetieren das Resultat der vorzeitigen Erschöpfung des Organismus durch die Fortpflanzung ist, nicht die Fruchtbarkeit, sondern die Produktivität die Hauptursache davon sein muß. Doch ist, wie ich schon angedeutet habe, die Produktivität bei den Vögeln größer als bei den Säugetieren. Folglich ist das Leben der Säugetiere nicht wegen des größeren Verbrauchs des Organismus kürzer als das der Vögel. Diese kürzere Lebensdauer kommt auch nicht daher, daß diese Tiere Junge hervorbringen, und nicht Eier, wie die Vögel und die länger lebenden Reptilien. Das wird hinlänglich bewiesen durch die Lebensdauer der Männchen, die der der Weibchen derselben Gattung gleich ist, obwohl sie weder Eier noch Junge hervorbringen. Die Ursache der kurzen Lebensdauer der Säugetiere muß anderswo gesucht werden.

III.

Beziehungen zwischen der Lebensdauer und der Organisation des Verdauungsapparates. — Blinddärme der Vögel. — Dickdarm der Säugetiere. — Rolle des Dickdarms. — Darm-Mikroben. — Ihre Rolle bei der Auto-Intoxikation und der Auto-Infektion des Organismus. — Hindurchdringen der Mikroben durch die Darmwand.

Umsonst würde man in dem Bau der Organe des Blutkreislaufs, der Atmung, der Harnsekretion, sowie der nervösen und geschlechtlichen Organe irgend einen Anhalt suchen, um die Tatsache zu erklären, daß die Lebensdauer der Säugetiere im Vergleich zu der der Vögel und der „Kaltblütler“ genannten Wirbeltiere sich bedeutend verringert hat. Viel eher können uns die Verdauungsorgane die Lösung des Rätsels bieten.

Wenn man die anatomische Konstitution des Verdauungsapparats bei den Wirbeltieren überschaut, fällt besonders die Tatsache ins Auge, daß der Dickdarm erst in der Klasse der Säugetiere eine bedeutende Entwicklung erreicht. Bei den Fischen bildet er den unwesentlichsten Teil des Verdauungsapparates und tritt in der Form eines kurzen Kanals auf, der sich vom Dünndarm nur dadurch unterscheidet, daß er etwas

erweitert ist. Erst bei den Amphibien, bei denen er die Gestalt eines weiten Sacks annimmt, gewinnt er eine gewisse Bedeutung. Bei einigen Reptilien wird der Umfang des Dickdarms noch größer und zeigt schon eine seitliche Falte, die als Blinddarm betrachtet werden muß. In der Klasse der Vögel bleibt der Dickdarm noch wenig entwickelt: er ist kurz und gerade gerichtet. Bei vielen Vögeln verbinden sich mit diesem Teil des Verdauungskanals zwei mehr oder weniger entwickelte Blinddärme. Bei den Kletterern, wie dem Grünspecht, Buntspecht (*Picus major*) und vielen anderen fehlen die Blinddärme gänzlich; bei anderen, wie dem Adler, Sperber und sonstigen Tagraubvögeln, auch bei Tauben und Spatzen sind sie in Form von zwei ganz unausgebildeten Ansätzen vorhanden. Bei den Nachtraubvögeln, auch bei Hühnern, Enten usw., sind diese Organe noch mehr entwickelt.¹⁾ Aber erst bei den Laufvögeln, wie beim Strauß, Nandu, Tinamu und anderen, erreichen die Blinddärme ihre stärkste Entwicklung. So sah ich bei einem Nandu (*Rhea americana*) die Blinddärme fast zwei Drittel der Länge des Dünndarms erreichen. Während der Dünndarm 1.65 m lang war, hatte der eine Blinddarm eine Länge von 1.01 m und der andere 0.95 m. Das Gewicht der beiden Blinddärme samt ihrem Inhalt (800 gr) betrug mehr als 10% des Gesamtgewichts des Nandu (8 460 gr).

Trotz dieser wenigen Beispiele, die eigentlich eine Ausnahme von der Regel bilden, ist der Dickdarm bei den Vögeln im allgemeinen wenig entwickelt. Hingegen erreicht dieser Teil des Verdauungskanals seine größte Ausdehnung bei der Klasse der Säugetiere. Bei diesen Tieren „entspricht nur der hintere, in die Beckenhöhle sich einsenkende muskelstarke Abschnitt des Dickdarms (Rectum) dem Dickdarm der niederen Vertebraten, der übrige, viel größere Teil ist als eine erst in der Reihe der Säugetiere gemachte Erwerbung aufzufassen und heißt Kolon“. (Wiedersheim, Grundriß d. verg. Anat. d. Wirbeltiere, 1907, p. 320.)

Gegenbauer²⁾, eine andere Autorität für alles, was die vergleichende Anatomie der Tiere betrifft, sagt über den Gegenstand, der uns hier beschäftigt, folgendes: „Der Enddarm nimmt bei den Säugetieren bedeutend an Länge zu und entfaltet sich

¹⁾ S. Maumus, „Les coecum des oiseaux“. Annales des sciences naturelles. 1902.

²⁾ Vgl. Anatomie der Wirbeltiere.

zu einem ansehnlichen Abschnitt des Darmrohres, welcher sogar den Mitteldarm an Länge übertreffen kann. Von diesem auch meist durch größere Weite unterschieden, stellt er den Dickdarm vor, welcher nur in seiner letzten Strecke den geraden Verlauf — den er bei den Vertebraten nimmt — beibehält und hier Rectum benannt ist“.

Zwei bestimmte Tatsachenreihen stehen also sicher fest: einerseits leben die Säugetiere im allgemeinen viel kürzer als die Vögel und die anderen niederen Wirbeltiere; andererseits haben sie einen viel längeren Dickdarm als alle anderen Wirbeltiere. Aber hat man ein Recht, diese beiden Charakteristika in eine kausale Verbindung miteinander zu bringen? Handelt es sich da nicht bloß um ein zufälliges Zusammentreffen?

Um diese Frage beantworten zu können, muß man sich zuerst über die Rolle des Dickdarms bei den Wirbeltieren Rechenschaft ablegen. Bei den niederen Vertretern dieser Gruppe (Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln) bildet der eigentliche Dickdarm nur ein Reservoir für die Nahrungsrückstände: er trägt in keiner Weise zu ihrer Verdauung bei, die im Magen und im Dünndarm vor sich geht. Nur der Blinddarm kann bis zu einem gewissen Grade eine Verdauungsfunktion verrichten. Doch bei den Reptilien, den ersten in der Reihe der Wirbeltiere, die manchmal dieses Organ aufweisen, ist er oft noch zu wenig vom eigentlichen Dickdarm unterschieden, als daß man ihm eine besondere Rolle zuschreiben könnte. Bei vielen Vögeln sind die Blinddärme im Gegenteil schon genügend vom übrigen Verdauungskanal getrennt; ein gewisser Teil der Nahrung gelangt hinein und bleibt darin lange genug, um einer Verdauungstätigkeit unterworfen zu werden. So fand Maumus in den Blinddärmen der Vögel Sekrete, die geeignet sind, Albumin und Stärke zu verdauen und in Rohrzucker zu verwandeln; hingegen konnte er nicht die geringste Wirkung des Blinddarmsaftes auf die Fettstoffe beobachten. Überhaupt ist diese Verdauungsfähigkeit nur gering und die Entfernung des Blinddarms, wie sie Maumus bei Hähnen und Enten vornahm, wurde ohne Störung vom Organismus überstanden. Da eine große Zahl von Vögeln nur unausgebildete Blinddärme haben, während andere solche gar nicht besitzen, muß man annehmen, daß diese Organe

nutzlos und bei dieser Tiergruppe in Rückbildung begriffen sind. Erst bei den Laufvögeln sind die beiden Blinddärme ganz außergewöhnlich entwickelt, so daß man sie hier als dem Organismus notwendige Teile betrachten muß; doch weiß man noch nichts Genaues über ihre Verdauungstätigkeit.

Die Veränderungen in dem Bau des Dickdarms sind bei den Säugetieren noch größer als bei den Vögeln. Bei vielen Vertretern der ersteren bildet der Dickdarm nur eine Verlängerung des Dünndarms und weist denselben Durchmesser, wie auch fast dieselbe Struktur auf. Unter diesen Umständen kann er manchmal eine genau bezeichnete Verdauungsrolle spielen. Th. Eimer¹⁾ hat festgestellt, daß bei den insektenfressenden Fledermäusen der Dickdarm ebenso wie der Dünndarm verdaut. Doch solche Fälle kommen nur ausnahmsweise vor. Meistens ist der Dickdarm bei den Säugetieren vom Dünndarm durch eine Klappe genau geschieden und steht mit dem Blinddarm in Verbindung, der manchmal eine sehr große Ausdehnung erreicht. Beim Pferd tritt der Dickdarm in Gestalt eines ungeheuren zylindro-konischen Sackes auf, dessen Seitenwände stark aufgetrieben sind und der im Durchschnitt 35 Liter faßt. Auch der Blinddarm ist bei vielen andern pflanzenfressenden Tieren, wie beim Tapir, beim Elefanten und einer großen Anzahl von Nagetieren sehr stark entwickelt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß er in diesen Fällen die Nahrungsmittel, die lange darin bleiben, verdauen kann. Bei vielen Säugetieren, besonders bei vielen fleischfressenden, fehlt der Blinddarm und bei anderen, wie dem Hund und der Katze, ist er nur wenig entwickelt. In diesen Fällen spielt er keine Rolle im Verdauungsprozeß, oder wenn er es doch tut, ist es bedeutungslos.

Was den eigentlichen Dickdarm betrifft, so ist nicht zu bestreiten, daß er, mit Ausnahme einiger besonderer Fälle, wie bei den Fledermäusen, keine irgendwie in Betracht kommende Verdauungstätigkeit hat. Th. Eimer konnte bei Ratten und Mäusen nicht die geringste Verdauungstätigkeit des Dickdarms feststellen. Auch beim Menschen zeigten zahlreiche Beobachtungen das Nichtvorhandensein der Verdauungsfähigkeit des Grimmdarmes.

¹⁾ Virchows Archiv. 1869. XLVIII. Band. p. 151.

In einer kürzlich unter Leitung des berühmten russischen Physiologen Pawloff ausgeführten Arbeit stellt Dr. Stragesco¹⁾ das Resultat fest, daß „unter normalen Umständen die Verdauung und die Assimilierung der Nahrung bei den Säugtieren fast ausschließlich im Dünndarm vor sich gehen“, und daß „der Dickdarm bei der Umwandlung der Nahrungsmittel nur eine beschränkte Rolle spielt“. Nur bei gewissen Darmkrankheiten gelangen die Nahrungsstoffe infolge der zu heftigen peristaltischen Bewegungen mit den Verdauungssäften rasch aus dem Dünndarm in den Dickdarm, um dort die Verdauungsarbeit durchzumachen.

Der Dickdarm (abgesehen vom Blinddarm) kann somit nicht als ein Verdauungsorgan betrachtet werden, was ihn nicht verhindert, bei der Resorption der im Dünndarm verarbeiteten Flüssigkeiten Dienste zu leisten. Man weiß, daß die Nahrungsrückstände im Dickdarm ihr Wasser verlieren und die feste Form der Fäkalien annehmen. Aber nur das Wasser wird von der Schleimhaut des Grimmdarms mit großer Leichtigkeit absorbiert, nicht so andere Flüssigkeiten.

Diese Frage der Resorption durch den Dickdarm wurde wegen ihrer praktischen Anwendung oft untersucht. Es kommt ziemlich häufig vor, daß Kranke nicht durch den Mund ernährt werden können, so daß ihr Leben in Gefahr wäre, wenn man sie nicht auf einem anderen Wege ernähren könnte. Man versucht, ihnen Nahrungssubstanzen unter die Haut einzuspritzen, oder, was häufiger geschieht, man führt durch den Mastdarm Nahrungssubstanzen ein. Durch dieses Verfahren kann der Organismus einige Zeit erhalten bleiben, doch ist die Resorptionsfähigkeit des Dickdarms ziemlich beschränkt. Nach Czerny und Lautschenberger²⁾ kann der ganze Grimmdarm eines Menschen in 24 Stunden nur 6 Gramm Albumin resorbieren, was einen sehr geringen Nährwert darstellt. Man dachte, daß der Dickdarm leichter schon vorher verdaute und in Peptone verwandelte Eiweißstoffe aufsaugen könnte. Doch Ewalds³⁾ Untersuchungen haben gezeigt, daß auch in diesen Fällen die Resorption ganz unzureichend ist. Nach den kürz-

¹⁾ Arbeiten der Gesellschaft russischer Ärzte in Petersburg. September-Oktober 1905. p. 18 (russisch).

²⁾ Virchows Archiv. 1874, LIX. Band, p. 161.

³⁾ Zeitschrift f. klinische Medizin. 1887. XII. Band.

lich erschienenen Untersuchungen Heiles¹⁾, die an Hunden mit Blinddarmfistel und an einem Mann gemacht wurden, der vom Grimmdarm aus einen „anus contra nature“ hatte, kann der Dickdarm das nicht modifizierte Albumin des Eies nicht resorbieren und saugt auch Wasser, Rohrzucker und Glykose nur in unzureichender Weise auf. Nur die alkalischen Flüssigkeiten der Fäkalien können die Grimmdarmwände leicht resorbieren. Trotzdem kann man Kranke ernähren, indem man ihnen durch den Mastdarm gewisse Nahrungsmittel, unter denen die Milch eine vorherrschende Stelle einnimmt, zuführt.²⁾

Der Dickdarm ist unfähig, die Verdauungsfunktion auszuführen oder bedeutende Mengen von Nahrungsstoffen zu resorbieren, aber er ist mit einer Menge kleiner Drüsen versehen und bildet so ein Organ, das Schleim ausscheidet. Dieser dient zur Anfeuchtung der festen Auswurfstoffe und zu ihrer leichteren Ausstoßung.

Man muß somit annehmen, daß der Dickdarm, dieses bei den Säugetieren so stark entwickelte Organ, zur Präparation und Ausscheidung der Nahrungsüberreste dient. Aber warum ist er bei den Säugetieren stärker entwickelt als bei den anderen Wirbeltieren?

Zur Beantwortung dieser Frage habe ich die Vermutung ausgesprochen, daß der Dickdarm bei den Säugetieren seine starke Entwicklung erlangt hat, um ihnen langes Laufen zu ermöglichen, ohne daß sie genötigt sind, still zu stehen, um die Fäkalien zu entleeren. So würde der Dickdarm sich auf die Rolle eines Ablagerungsortes für die Nahrungsrückstände beschränken.

Während die Amphibien und die Reptilien ein träges Leben führen und sich langsam bewegen können, weil sie entweder mit Giften versehen sind, die ihnen Schutz bieten (wie Kröten, Salamander und Schlangen), oder weil sie einen sehr harten Panzer haben (wie die Schildkröten), oder weil sie eine außergewöhnliche Kraft besitzen (wie die Krokodile), müssen die Säugetiere, diese vierfüßigen Landtiere, sehr rasch laufen, um ihre Beute zu erjagen oder ihren Feinden zu entgehen. Diese

¹⁾ Mitteilungen a. d. Grenzgebieten d. Medizin und Chirurgie. 1905. XIV. Band.

²⁾ Aldor, Zentralblatt f. innere Medizin. 1898. p. 161.

Bewegungsleichtigkeit wird durch die starke Entwicklung der Extremitäten wie durch das bedeutende Volumen des Dickdarms ermöglicht, da dieser eine Anhäufung von Fäkalien während sehr langer Zeit zuläßt.

Um ihren Darm zu entleeren, müssen die Säugetiere still stehen und eine besondere Stellung einnehmen. Jede Darmausleerung bringt folglich bei dem Kampf ums Dasein eine Gefahr mit sich. Ein fleischfressendes Säugetier, das bei der Verfolgung einer Beute mehrmals stehen bleiben müßte, wäre entschieden im Nachteil gegen ein anderes, das ohne Unterbrechung laufen könnte. Und ebenso gelingt es einem fleischfressenden Säugetier, das läuft, um der Verfolgung eines Raubtieres zu entgehen, leichter, die Gefahr zu vermeiden, wenn es weniger oft stehen bleiben muß.

Nach dieser Hypothese würde die starke Entwicklung des Dickdarms einem wesentlichen Bedürfnis des Organismus bei dessen Kampf ums Dasein entsprechen. Herr Yves Delage¹⁾, der wohlbekannte Biologe, hält diese Erklärung für unzulässig. Er glaubt, daß „die Mastdarmblase reichlich genügen würde“ und fügt hinzu, daß doch „jeder gesehen hat, wie fleischfressende Tiere im Laufen ihren Darm entleeren“. Der Mastdarm der Säugetiere könnte nicht als Behälter für die Fäkalien dienen, denn sobald sie in diese Blase kämen, riefen sie stets das Bedürfnis hervor, entleert zu werden. Deshalb sammeln sich die Exkremente im Dickdarm an, von wo sie von Zeit zu Zeit in den Mastdarm gelangen. An diesem Endpunkt angelangt, rufen sie eine besondere Empfindung hervor, auf die Entleerung folgt.

Herr Y. Delage erörtert die Fälle, wo Säugetiere im Laufen ihren Darm entleeren, nicht näher. Man sieht oft angespannte Pferde im Gehen oder beim langsamen Laufen diese Funktion verrichten. Doch können dieselben Tiere bei raschem Laufen ihre Exkremente nicht von sich geben. Kompetente Personen haben mir bestätigt, daß bei Rennen die Pferde niemals ihren Mastdarm entleeren. In zoologischen Gärten, wo die Tiere genügend Raum zum Laufen haben, bleiben sie zur Darmentleerung stehen. Herr Ch. Debreuil, der in einem großen Park in Melun Antilopen hält, hat bemerkt, daß ihre Exkre-

¹⁾ l'Année biologique, 7. Jahrgang. 1902. Paris 1903. p. 590.

mente immer angehäuft liegen und nicht zerstreut, wie es geschehen würde, wenn sie beim Laufen entleert würden. Die Antilopen, diese so rasch laufenden und springenden Säugetiere, müssen stehen bleiben, um einen kleinen Haufen Kot auszuschcheiden, wie ihn etwa die Ziegen von sich geben.

Wenn im Kampf ums Dasein ein Säugetier vor seinem Feinde flieht, oder wenn es seine Beute verfolgt, da handelt es sich nicht um ein langsames Laufen, wie das eines an einen Omnibus oder an einen gewöhnlichen Wagen gespannten Pferdes, sondern um ein sehr schnelles Rennen. Unter solchen Umständen ist ein Organ, das eine lange Bewahrung der Exkremeute ermöglicht, von großer Nützlichkeit. Somit hat unsre Hypothese über den Ursprung des Dickdarms bei den Säugetieren einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Während das Vorhandensein eines Reservoirs für die Fäkalien einem Säugetier in sehr wichtigen Fällen das Leben retten kann, kann es auch andererseits viele Schäden, und vor allem eine Verminderung der Lebensdauer verursachen.

Die in dem Dickdarm lange Zeit angesammelten Nahrungsrückstände werden ein Herd von Mikroben, die verschiedene Gährungen, und unter anderem auch eine dem Organismus schädliche Fäulnis hervorrufen. Trotz der Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse in dieser Beziehung hat man das Recht, zu behaupten, daß eine gewisse Anzahl von Mikroben der intestinalen Flora die Gesundheit schädigen können, entweder indem sie sich durch den ganzen Organismus verbreiten, oder indem sie ihn durch ihre Ausscheidungen vergiften. Die Krankheiten der Menschen vor allem bieten uns wertvolle Aufschlüsse in dieser Hinsicht.

Man begegnet nicht selten Personen, die einige Tage hindurch nicht genötigt sind, die Nahrungsrückstände zu entleeren, und die dennoch augenblicklich keine schädliche Wirkung empfinden. Aber viel häufiger beobachtet man das Gegenteil. Die mehrtägige Zurückhaltung der Fäkalien ruft sehr oft geringere oder bedeutendere Gesundheitsstörungen hervor. Hauptsächlich bekundet der aus irgend einem Grunde schon geschwächte Organismus eine ganz besondere Empfindlichkeit bezüglich solcher im Organismus zurückgehaltener Fäkalien. Wer sah nicht kleine Kinder infolge einer bloßen

Verstopfung gefährlich erkranken? Dr. Pasquier¹⁾ beschreibt den Zustand solcher Kranken in folgender Weise: „das Kind hat ein bleifarbiges Gesicht, hervortretende Augen, erweiterte Pupillen, zusammengezogene Nasenflügel. Die Körpertemperatur steigt bis zu 39 und 40 Grad, der Puls geht rasch, kurz, oft unregelmäßig. Erregtheit, Schlaflosigkeit, Krämpfe, Steifheit des Nackens, Schielen zeigen an, daß das Nervensystem mit Giften erfüllt ist, die sogar zum Kollaps und Starrfrost führen können. Die belegte, trockene Zunge, das Erbrechen, der übelriechende Durchfall kennzeichnen die Verdauungsstörung. Oft stellt man auch das Auftreten eines Hautausschlags fest, auf den Hutinel besonders hinweist und der vor allem am Rücken, an den Hinterteilen und an der Außenseite der Schenkel und Vorderarme auftritt“. Manchmal können diese Störungen selbst den Tod herbeiführen, doch in den meisten Fällen gehen sie nach einer hinreichenden Entleerung des Verdauungskanalns vorüber.

Auch die schwangeren oder erst vor kurzem entbundenen Frauen leiden sehr unter dem Zurückhalten der Fäkalien. Die Geburtshelfer haben oft Gelegenheit, solche Fälle zu beobachten. Die Krankheit, die ich hier nach einer Beschreibung Herrn Bouchets²⁾ darstelle, zeigt sich wie folgt: „Nach einer normalen Niederkunft, bei der alle aseptischen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, die Entbindung auf normale Weise und vollständig stattgefunden hat, leidet manchmal die Kranke unter heftigem Schauern an Kopfschmerz. Der Atem ist übelriechend, die Zunge belegt. Das in die Achselhöhle gelegte Thermometer steigt auf 38—39 Grad. Der Leib ist angeschwollen, der unterhalb der Nieren liegende Teil schmerzt. Beim Befühlen merkt man in den Darmgruben entweder eine breiige Anschwellung oder das Vorhandensein harter Stränge, die den Windungen des Grimmdarms folgen. Ein heftiges Durstgefühl und völlige Appetitlosigkeit sind vorhanden. Man befragt die Kranke, die sich beklagt, seit mehreren Tagen keinen Stuhlgang gehabt zu haben. Man verordnet ein Purgatif, Klistiere, ausschließliche Milchkost. An den folgenden Tagen finden ausgiebige Entleerungen statt, die Temperatur sinkt,

¹⁾ Gazette des Hôpitaux. 1904. p. 715.

²⁾ Accidents dus à la constipation pendant la grossesse, l'accouchement et les suites des couches. Thèse. Paris 1902. p. 32.

der Bauch ist nicht mehr schmerzhaft, der Appetit kehrt zurück und die Kranke erholt sich bald.“

Herz-, Leber- oder Nierenleidende sind ebenfalls gegen solche im Organismus zurückgehaltene Auswurfstoffe sehr empfindlich. Oft kann bei solchen Kranken eine Abweichung von der angeordneten Kost oder eine bloße Verstopfung sehr ernste Störungen hervorrufen.

Das alles ist den Spitalärzten wohl bekannt, die schon lange beobachtet haben, daß in solchen Fällen das Freiwerden der Därme oft eine günstige Wirkung ausübt. Experimentatoren haben überdies festgestellt, daß die künstliche Zurückhaltung der Exkremente durch ein Unterbinden des Mastdarms oder eines andern Teils des Darms den Organismus in große Gefahr bringt.

Bei dem jetzigen Stand unseres Wissens kann man nicht mehr zweifeln, daß die in den Fäkalien in solchen Mengen vorhandenen Mikroben die Ursache dieses Übels sind. Wenn solche Stoffe keine Mikroben enthalten, wie z. B. das Kindspech des Fötus und der Neugeborenen, bringen sie dem Organismus keinen Schaden. Die Zellenabfälle und die Drüsenausscheidungen, die zu den Auswurfstoffen hinzukommen, können nicht die geringste üble Ursache bedingen. Unter den Mikroben der Exkremente gibt es gewiß auch mehrere Arten, die harmlos sind, aber neben diesen gibt es andere, deren schädliche Wirkung nicht bestritten werden kann.

Ohne Zweifel bewirken einige Mikroben der intestinalen Flora Gesundheitsstörungen, wenn die Fäkalien zu lange zurückgehalten werden. Als aber die Gelehrten näher feststellen wollten, was bei diesem schädlichen Vorgang eigentlich vor sich ging, stießen sie auf sehr große Schwierigkeiten. Man blieb bei der Annahme stehen, daß die Darmmikroben gewisse Gifte ausschieden, die durch die Darmwand resorbiert würden und die Störungen hervorbrächten, die wir beschrieben haben. So spricht man oft von der Auto-Intoxication der Kinder, der Wöchnerinnen, der Nieren-, Leber- und Herzkranken. Man wollte diese Gifte isolieren und sie genauer studieren; gerade dabei stieß man auf alle möglichen Schwierigkeiten. Um die direkte Wirkung der Mikroben zu verhindern, mußte man sie durch Hitze oder durch antiseptische Mittel vernichten oder sie durch Filtrieren ausscheiden. Nun können diese Ver-

fahrungsarten zugleich auch die Mikrobengifte verändern, weshalb diese Methoden nicht angewandt werden können. Kürzlich versuchten Charrin und Le Play¹⁾ genauere Resultate zu erzielen, indem sie die Darmmikroben einer Hitze von 57—59 Grad aussetzten, das ist der Einwirkung einer Temperatur, die wahrscheinlich unzureichend ist, um die Mikrobengifte beträchtlich zu beeinflussen. Wenn so behandelte Mikroben in die Venen von Kaninchen eingespritzt werden, so führen sie einen raschen Tod herbei, oder sie verursachen (je nach der Menge der eingespritzten Flüssigkeit) ähnliche Störungen wie die, die durch Zurückhaltung der Fäkalien hervorgerufen werden.

Kukula²⁾ hat auch versucht, bei Tieren Vergiftungserscheinungen durch Mikrobenausscheidungen hervorzurufen, die er bei Darmverschlüßungen erzielte. Er erreichte so scharf bestimmte Resultate, wie Erbrechen, Krämpfe, Steifheit des Halses und Rückens usw., kurz eine Reihe von Symptomen, die jenen ähnlich sind, die man bei Darmverstopfungen des Menschen oder bei anderen Fällen von Zurückhaltung der Exkremeinte sieht.

Unter diesen von Darmmikroben stammenden Ausscheidungen gibt es solche, die ganz bestimmt giftig sind, wie z. B. gewisse Derivate des Benzols (Phenol, Kresol usw.), Ammoniaksalze und viele andere. Viele Mikrobengifte sind noch nicht genügend geprüft, aber man kennt schon einige, die von der Darmwand leicht resorbiert werden können und deren schädliche Wirkung sehr groß ist. Erwähnen wir das Gift des Botulismus, das von Van Ermenghem³⁾ hergestellt und geprüft wurde. Dieses Gift wird von einer Mikrobe hervorgebracht, die manchmal sehr gefährliche Nahrungsvergiftungen verursacht. Ein Tropfen davon genügt, um einen Hasen tödlich zu vergiften, und es zeigen sich dabei dieselben Symptome, wie man sie bei Personen beobachtet, die durch verdorbene Nahrungsmittel vergiftet worden sind.

Unter den ganz besonders schädlichen Mikrobengiften muß man die Buttersäure und die Verwesungsprodukte der Albumine, die hauptsächlich im Dickdarm erzeugt werden, er-

¹⁾ Comptes rendus de l'Academie des sciences. Paris 1905. 16. Juli. p. 136.

²⁾ Archiv für klinische Chirurgie. 1901. LXIII. Band. p. 773.

³⁾ Kolle u. Wassermann, Handb. d. pathogenen Mikroorganismen. II. Band. p. 678.

wählen. Es ist allgemein bekannt, daß bei Verdauungsstörungen oft auch Verwesungsgase (Schwefelwasserstoff- und Sumpfgas) und übelriechende Exkremente ausgestoßen werden. In diesen Fällen kann die Tätigkeit von Verwesungsmikroben gar nicht bezweifelt werden.

Schon seit langem steht fest, daß die Zurückhaltung der Exkremente die Verwesung in den Gedärmen begünstigt und daß aus diesem Grunde die Verstopfung so oft Gesundheitsstörungen mit sich bringt. Diese allgemein angenommene These stieß kürzlich seitens der Bakteriologen auf Widerstand; sie waren über die geringe Anzahl von Mikroben in den Exkrementen der an Verstopfung leidenden Personen sehr erstaunt. Straßburger¹⁾ bringt diese neue Angabe, während sein Mitarbeiter Schmidt²⁾ festgestellt hat, daß die Exkremente der hartleibigen Personen, wenn sie mit leicht verwesenden Substanzen vermischt wurden, durchaus keine Verwesung verursachten. Trotz der Richtigkeit dieser Tatsachen ist es nicht möglich, die Schlüsse, die man daraus zu ziehen versuchte, anzunehmen, denn bei den an Verstopfung leidenden Personen zeigen die spontan ausgeworfenen Exkremente nicht in hinreichender Weise den Zustand an, in dem der innere Organismus sich befindet. Während die ausgestoßenen Stoffe relativ nur wenig Mikroben enthalten, sind die, die im Körper bleiben und erst durch Klistiere herausgebracht werden, an allen Arten von Bakterien sehr reich. Diese Tatsache wird nun auch noch durch die Analysen des Urins der an Verstopfung Leidenden bestärkt, der immer eine Vermehrung der Schwefelätherverbindungen aufweist, und diese sind das Resultat der Verwesung in den Gedärmen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß neben einer Auto-Intoxikation durch Mikrobengifte, bei der Zurückhaltung der Nahrungsrückstände die Darmmikroben auch direkt in den Kreislauf gelangen. Bei den Krankheiten, die durch diese Zurückhaltung der Exkremente hervorgerufen werden, erinnern mehrere Symptome ungemein an die Erscheinungen bei einer richtigen Infizierung und man hat ein Recht, zu vermuten,

¹⁾ Schmidt u. Straßburger, Die Faeces des Menschen. 2. Aufl. Berlin 1905. p. 283.

²⁾ Die Funktionsprüfung des Darmes mittelst der Probekost. Wiesbaden 1904. p. 56.

daß neue, in dieser Richtung angestellte Forschungen zeigen werden, daß im Blut kranker Kinder wie in dem an den oben beschriebenen Störungen leidender Schwangerer oder Wöchnerinnen aus den Därmen stammende Mikroben vorhanden sind.

Die Frage des Durchdringens der Mikroben durch die Darmwand ist eine der meistumstrittenen der Bakteriologie. Sie ist in einer großen Anzahl von Publikationen behandelt worden, deren Resultate durchaus nicht übereinstimmen. Trotz dieser Schwierigkeiten ist es durchaus möglich, sich über die Gesamtheit der Vorgänge in den von Mikroben erfüllten Gedärmen ein Bild zu machen.

Die unversehrte Darmwand bildet eine feste Schranke gegen das Eindringen der Mikroben in den Organismus, was aber nicht hindert, daß eine gewisse Anzahl von Bakterien aus dem Verdauungskanal in die Organe und in das Blut gelangt. Zahlreiche, an verschiedenen Tieren (Pferden, Hunden, Kaninchen usw.) gemachte Versuche haben bewiesen, daß ein Teil der durch den Mund eingeführten Mikroben die Darmwand durchdringt und entweder in die benachbarten Ganglien der Lymphgefäße oder in die Lungen, die Milz und die Leber gelangt. Manchmal kann man diese Mikroben in der Lymphe und im Blut wiederfinden. Man hat viel über die Frage gestritten, ob dieses Durchdringen der Mikroben durch die intakte Darmwand geschieht, oder ob sie nur durch irgend eine noch so geringe Läsion derselben möglich ist. Es ist sehrschwer, dieses Problem in bestimmter Weise zu lösen, aber man kann sich leicht vergewissern, daß diese Frage kein praktisches Interesse darbietet. Man weiß, daß die Wandung des Verdauungskanals durch die geringste Berührung verletzt werden kann, und daß selbst die weichsten Sonden, die mit der größten Vorsicht in den Magen eingeführt werden, hinreichende Verletzungen hervorrufen können, um die Mikroben in das Blut gelangen zu lassen. Tagtäglich muß der Verdauungskanal öfters Gelegenheiten zu diesem Durchdringen bieten. Das häufige Vorhandensein der Mikroben in den Ganglien des Gekröses gesunder Tiere gibt hierfür einen hinreichenden Beweis.¹⁾

Es ist also unbestreitbar, daß die Darmmikroben und ihre

¹⁾ Die Frage des Hindurchdringens der Mikroben durch die Darmwand wurde kürzlich von Ficker im Archiv für Hygiene genau untersucht. LII. Band. p. 179.

Gifte sich in dem Organismus verbreiten und geringere oder stärkere Störungen hervorrufen können. So gelangen wir zu dem Schluß, daß, je mehr Mikroben der Verdauungskanal enthält, desto leichter Störungen, die das Leben verkürzen können, verursacht werden. Da von allen Teilen des Verdauungskanals der Dickdarm am reichsten an Mikroben ist, und da der Dickdarm bei den Säugetieren viel stärker entwickelt ist als bei allen anderen Wirbeltieren, hat man wohl recht, zu vermuten, daß die Lebensdauer der ersteren durch die von der so stark entwickelten intestinalen Flora verursachte chronische Vergiftung bedeutend verringert wird.

IV.

Beziehungen zwischen Lebensdauer und intestinaler Flora. — Wiederkäuer. — Pferd. — Darm-Flora der Vögel. — Laufvögel und ihre Darm-Mikroben. — Lebensdauer der Laufvögel. — Fliegende Säugetiere. — Darm-Mikroben und Lebensdauer der Fledermäuse. — Einige Ausnahmen. — Unempfindlichkeit niederer Wirbeltiere gegen gewisse Darm-Gifte.

Bei dem gegenwärtigen Stand unseres Wissens ist es nicht möglich, in definitiver Weise die Hypothese, die ich hier aufgestellt habe, zu prüfen, denn es gibt zu viele Umstände, die sich jeder Feststellung entziehen. Trotzdem kann man versuchen, sie einer bedeutenden Anzahl wissenschaftlich festbegründeter Tatsachen gegenüberzustellen.

Trotz der im allgemeinen verkürzten Lebensdauer der Säugetiere begegnet man in dieser Gruppe neben Tieren, deren Leben ganz besonders kurz ist, auch andern, die lange leben. Zu dieser Kategorie gehört der Elefant, wie wir schon weiter oben gesehen haben. Die andere Kategorie wird hauptsächlich durch die Wiederkäuer vertreten. Im vorhergehenden Kapitel erwähnten wir den Ochsen und das Schaf als Tiere, die früh altern und nicht lange leben. Sie bilden recht auffallende Ausnahmen der Regel, die besagt, daß die Lebensdauer in geradem Verhältnis zur Größe und zur Dauer des Wachstums steht. Die Kuh, die viel größer ist als die Frau, die gerade so lange oder sogar noch etwas länger schwanger ist und deren Zähne mit 4 Jahren ausgewachsen sind, beginnt schon

sehr früh zu altern. Zwischen 16 und 18 Jahren ist sie schon ganz alt, das ist zu einem Zeitpunkt, wo die Frau noch kaum reif ist. Die Lebensgrenze der Rindergattung ist 30 Jahre, im gleichen Alter ist die Frau noch in ihrer Blüte.

Dieses vorzeitige Altern der bekanntesten Wiederkäuer, die mit der größten Sorgfalt gepflegt werden, trifft mit einer ganz außergewöhnlich reichen Darmflora zusammen. Schon der komplizierte Magen dieser Tiere verursacht eine besonders verlängerte Stockung der Nahrung, deren Rückstände auch noch lange im Dickdarm bleiben. Nach Stohmann und Weiske¹⁾ dauert es bei Schafen eine Woche, ehe die Überreste einer bestimmten Mahlzeit den Körper verlassen. Die Exkremente der Schafe, die in normalem Zustand hart sind, verraten keine starke Verwesung des Darminhalts, aber es genügt, einem Schaf den Bauch zu öffnen, um sich vom Gegenteil zu überzeugen: der Inhalt des Darms, der von Mikroben durchsetzt ist, verbreitet einen starken Verwesungsgeruch. Da ist es nicht verwunderlich, daß das Leben der Schafrassen so auffallend kurz ist!

Ein anderer großer Pflanzenfresser, das Pferd, lebt auch nur kurz und wird vorzeitig alt. Obgleich es seine Nahrung nicht wiederkaut und nur einen einfachen Magen hat, verdaut das Pferd nur langsam und häuft in seinem stark entwickelten Dickdarm eine Menge Nahrungsrückstände an. Ellenberger und Hofmeister²⁾ haben festgestellt, daß die Totalzeit der Bewahrung der Nahrungsmittel im Verdauungskanal ungefähr vier Tage umfaßt. Während die Nahrung im Magen und im Dünndarm nur 24 Stunden bleibt, verweilt sie im Dickdarm dreimal so lange. Welch ein Unterschied mit der Verdauung der Vögel, bei denen von gar keiner Stockung der Nahrungsmittel die Rede sein kann.

Die Organisation der Vögel ist dem Flug angepaßt, deshalb ist ihr Körper so leicht als nur möglich. Ein großer Teil ihrer Knochen, ebenso wie ihrer Körperhöhlung, ist mit Luftsäcken angefüllt. Da die Blase und der eigentliche Dickdarm fehlen, wird eine Anhäufung der Exkremente verhindert, sie werden, so wie sie sich bilden, gleich wieder ausgestoßen.

¹⁾ Wird von Frédéricq und Nuel zitiert. *Eléments de physiologie humaine*. 4. Aufl. 1899. p. 256.

²⁾ Zitiert von Frédéricq und Nuel, 1. c.

Diese bei den Vögeln so häufige Ausscheidung der Exkremente ist nicht so umständlich, wie bei den Säugetieren. Der Flug läßt die hinteren Extremitäten frei und behindert die Darmentleerung nicht. So sieht man oft Vögel bei raschem Flug ihre Exkremente abstoßen.

Unter solchen Bedingungen der Körperorganisation und des Lebens ist es nicht erstaunlich, daß der Verdauungskanal gewisser Vögel nur eine ärmliche Darmflora enthält. So nähren die Papageien, die durch eine so lange Lebensdauer ausgezeichnet sind, in ihren Därmen nur sehr wenig Mikroben. Der Dünndarm enthält fast gar keine, und der Mastdarm sehr wenige, so daß die Fäkalien fast nur aus Schleim, Nahrungsrückständen und den wenigen Mikroben bestehen. Michel Cohendy, der seine Studien über die Darmflora im Institut Pasteur machte, konnte im ganzen nur fünf Mikrobenarten finden, die im Verdauungskanal der Papageien leben.

Selbst bei den Raubvögeln, die sich von verwestem Fleisch nähren, ist die Anzahl der Darmmikroben auffallend beschränkt. Ich habe Raben beobachtet, denen ich verfaultes Fleisch zu fressen gab, das voll von Mikroben war. Ihre Exkremente enthielten nur sehr wenig Mikroben und — das ist ganz besonders bemerkenswert — ihre Eingeweide verbreiteten nicht den geringsten Verwesungsgeruch. Während die in einem Raum eingeschlossene und geöffnete Leiche eines pflanzenfressenden Säugetiers, z. B. die eines Kaninchens, einen starken Verwesungsgeruch verbreitet, riecht die Leiche eines Raben, dessen Verdauungskanal man geöffnet hat, durchaus nicht unangenehm. Das Fehlen der Verwesung in den Därmen der Vögel ist wohl die Ursache ihrer langen Lebensdauer, wie z. B. der der Papageien, der Raben usw.

Doch man wird einwenden, daß vielleicht die besondere Körperorganisation der Vögel ihnen ein so langes Leben ermöglicht, und nicht die Ärmlichkeit ihrer Darmflora. Zur Beantwortung dieses Einwurfs ist es gut, einen Blick auf die Laufvögel zu werfen.

Nicht alle Vögel fliegen; es gibt auch solche, die wenig entwickelte Flügel, aber dafür sehr starke Pfoten haben und sehr rasch laufen können. Zu diesen gehören die Laufvögel: Strauße, Kasuars, Nandus und Tinamus. Es sind Vögel, die

auf dem Erdboden leben und eine ähnliche Existenz führen wie die Säugetiere. Wenn sie von ihren Feinden verfolgt werden, so retten sie sich durch ihr rasches Laufen; einige unter ihnen (Strauße, Nandus) laufen sogar rascher als das Pferd. Doch das Laufen verhindert sie, ebenso wie die Säugetiere, ihren Darm zu entleeren. Sie müssen zum Ausscheiden ihrer Exkremente stehen bleiben. Die Tinamus (*Rhynchotes rufescens*), die ich in der Gefangenschaft beobachten konnte, halten beim raschen Lauf plötzlich an, um ihren Mastdarm zu entleeren. Herr Debreuil hat auf meine Bitte seine Aufmerksamkeit diesem Umstande zugewandt und hat sich vergewissert, daß die Tinamus und die Nandus (*Rhea americana*), die er in seinem Park pflegte, im Augenblick der Darmentleerung stehen bleiben. Er hat festgestellt, daß die Fäkalien, selbst wenn sie reichlich sind, stets angehäuft liegen. Was die Strauße anlangt, so war Herr Rivière, Direktor des Versuchsgartens in Hamma (Algier), so liebenswürdig, mir folgende Beobachtungen mitzuteilen: „Die Ausscheidung der Exkremente“ — so schreibt er in einem Brief vom 18. Januar 1901 — „geschieht seltener als bei den anderen Vögeln, aber da die Parks relativ sehr klein sind, so kann man nicht bestimmt sagen, ob das Tier bei einem Dauerlauf den Darm entleeren könnte; a priori möchte man das Gegenteil behaupten. Das Tier bleibt zur Darmentleerung stehen, die Schwanzfedern werden gesträubt, der Vorderteil des Tieres wird herausgedrückt, der Unterleib läßt eine deutliche Anstrengung erkennen; dann öffnet ein starker Druck die Schließmuskel der Kloake, und die Exkremente werden heftig und geräuschvoll ausgestoßen.“

Man muß die so auffallende Entwicklung des Dickdarms bei den Laufvögeln den Gefahren zuschreiben, denen sie durch das Stehenbleiben bei der Darmentleerung ausgesetzt sein könnten. Obwohl die ungeheuren Blinddärme dieser Tiere geeignet sind, an der Verdauungstätigkeit mitzuwirken, und zwar besonders bei zellulosereicher Pflanzennahrung, so ist doch anzunehmen, daß sie sich bei den Laufvögeln nicht in ihrer Eigenschaft als Verdauungsorgane ausgebildet haben. In der Tat haben die nicht laufenden Vögel, die von derselben Nahrung (Gras, Körner, Insekten) leben, viel weniger entwickelte Blinddärme als die Laufvögel; manchmal sind diese Organe sogar rudimentär, wie z. B. bei den Tauben.

Es ist nicht erstaunlich, daß die Stöckung der Nahrungsrückstände im Dickdarm der Laufvögel bei diesen Tieren die Entwicklung einer überaus mannigfachen Darmflora verursacht. Es genügt, ein mikroskopisches Präparat von Fäkalien solcher Laufvögel zu untersuchen, um sich davon zu überzeugen. Während der Darminhalt und die Exkremente so vieler anderer Vögel nur einzelne und nur wenigen Arten angehörende Mikroben aufweisen, enthalten sie bei den Laufvögeln verschiedene Mikrobenarten, die alle in bedeutender Anzahl vertreten sind. So begegnet man im Blinddarm des Nandus neben Bakterienfäden noch Schraubenbakterien, Bazillen, Vibrionen und verschiedenen Kokkenarten (Abb. 14). Bei den Tinamus ist die Darmflora noch zahlreicher. Nach den numerischen Forschun-



Abb. 14. Darmmikroben aus dem Blinddarm eines Nandus.

gen Michel Cohendys ist die Anzahl der Darmmikroben bei den Laufvögeln nicht geringer als bei den Säugetieren, den Menschen nicht ausgenommen.

Wenn die Hypothese, die ich hier verteidige, richtig ist, so müssen die Laufvögel infolge ihrer reichen Darmflora eine viel geringere Lebensdauer als die Flugvögel haben. Diese Frage verdient, daß man sie näher prüft. Zur Gruppe der Laufvögel gehören die größten Vögel, die es überhaupt gibt. Von den Vögeln, die jetzt noch auf der Erde leben, sind die Strauße die größten und der Äpyornis von Madagaskar, eine ausgestorbene Laufvogelart, war der größte überhaupt bekannte Vogel. Der Regel zufolge, nach der die großen Tiere länger leben sollen als die kleinen, müßten die Strauße sich durch langes Leben auszeichnen. Nun beweisen uns die Tatsachen gerade das Gegenteil. Herr Rivière, der die Straußenzucht in Algier leitet und in allem, was die Strauße betrifft, eine große

Erfahrung hat, spricht sich in dem schon oben erwähnten Brief folgendermaßen aus: „Man darf den Legenden, die ich auf meinen Reisen in der Sahara über die Langlebigkeit der Tiere hörte, nicht trauen: sie sind auf nichts gegründet. Meine persönlichen Beobachtungen über diesen Punkt sind nur beschränkt, aber sie sind genau. Ich habe Strauße gehabt, die bei mir geboren wurden und die ich 26 Jahre am Leben erhielt. Ich kann das Leben dieses Vogels höchstens auf ungefähr 35 Jahre schätzen, wozu mich ein Beispiel, das ich 20 Jahre vor Augen hatte, berechtigt. Es war ein Straußenweibchen, das viele Eier legte und ein gutes Bruttier war. Es starb an Alterserschöpfung und zeigte alle Anzeichen des Altersverfalls: aufgeschürfte Haut, Auswüchse, abgestorbenes, vertrocknetes Gefieder. Es legte bis zu seinem Lebensende Eier, aber nur noch unregelmäßig; die Eier waren sehr klein und ihre Schale war anstatt glatt und glänzend, wie es das Kennzeichen dieser berberischen Rasse ist, ganz rau.

Auf einer Besitzung in der Umgebung von Nizza, wo man eine Straußenzucht eingerichtet hat, zeigt man ein altes Männchen, das „Krüger“ genannt wird, und dem man das hohe Alter von 50 Jahren¹⁾ zuschreibt. Nach den Erkundigungen, die Frau Baronin Stackelberg so liebenswürdig war, für mich einzuziehen, hat man auf der Besitzung keine bestimmten Angaben über „Krügers“ Alter, aber, wenn man seine Wanderungen zusammenrechnet, so kann man mit Sicherheit behaupten, daß er mindestens 50 Jahre alt ist. Herr Rivière findet diese Behauptung sehr erstaunlich, da er so etwas bei seinen langen Erfahrungen mit Straußen niemals feststellen konnte.

Die Angaben, die ich über die anderen Lauftiere sammeln konnte, sprechen ihnen keine lange Lebensdauer zu. Gurney (l. c.) erwähnt einen Kasuar (*Casuarus Westermanni*), der 26 Jahre im Zoologischen Garten von Rotterdam lebte, und drei australische Emus (*Dromaius novae-hollandiae*), die am gleichen Ort 28, 22 und 20 Jahre am Leben erhalten blieben. Oustalet (*Ornis*, 1899, X. Band, p. 62) erwähnt einen anderen Emu derselben Gattung, der mehr als 23 Jahre alt in London starb. Der Nandu (*Rhea americana*), ein ziemlich großer Laufvogel, ist noch kurzlebiger. Böcking glaubt, daß man das Leben

¹⁾ L'aviculture (russische Halbmonatsschrift), 1. Oktober 1904. Nr. 14. p. 3.

eines Nandus auf 14 bis 15 Jahre schätzen kann. Nach seiner Behauptung sterben viele dieser Tiere an Altersschwäche (Brehm, Vögel, II. Band).

Man ist erstaunt, wenn man das kurze Leben dieser Laufvögel, die es doch sehr gut haben und sich in der Gefangenschaft vermehren, mit der bemerkenswerten Lebensdauer so vieler anderer Vögel vergleicht (Papageien, Raubvögel usw.), die man 80 bis 100 Jahre und darüber am Leben erhalten konnte, und die doch viel kleiner von Gestalt sind. Man könnte nicht leicht ein schwerer wiegendes Argument zugunsten der Theorie der Lebensverkürzung durch die Darmflora finden. Es genügte, daß die Vögel sich dem Leben auf dem Erdboden anpaßten, um einen stark entwickelten Dickdarm zu erwerben, der eine Menge Mikroben nährt und dadurch in ihrer Lebensdauer verkürzt zu werden.

Während eine gewisse Anzahl von Vögeln, sobald sie sich dem Leben auf dem Erdboden anpassen, sich in mehreren Beziehungen den Säugetieren nähern, sind umgekehrt einige dieser letzteren Fluchttiere geworden; sie haben Flügel bekommen und wurden bis zu einem gewissen Punkt den Vögeln ähnlich. Solch ein Beispiel bieten die Fledermäuse. Der Dickdarm, der den Lauftieren so nützlich ist, verliert für die Tiere, die in der Luft leben können, seine Bedeutung. Er kann ihnen sogar schädlich werden, da er nutzlos das Körpergewicht vergrößert. So sehen wir auch, daß die Fledermäuse gar keinen Blinddarm haben und daß ihr Dickdarm eine vollständig veränderte Gestalt und eine andere Funktion hat. Anstatt die Form einer breiten Röhre zu haben, die als Reservoir der Nahrungsrückstände dient, hat der Dickdarm bei den Fledermäusen den gleichen Durchmesser wie der Dünndarm. Auch sein Bau ist fast derselbe; er ist mit einer Menge Drüsen versehen und — wie schon im vorhergehenden Kapitel erwähnt wurde — er verdaut die Nahrungsmittel in gleicher Weise wie der Dünndarm. Der Dickdarm ist also sozusagen nur mehr noch ein Teil des kürzer gewordenen Dünndarms. Unter solchen Umständen sind die Fledermäuse nicht mehr fähig, ihre Exkremente lange zurückzuhalten und daher genötigt, ihren Darm ebenso häufig zu entleeren, wie die meisten Vögel. Ich habe indische Augenfledermäuse (*Pteropus medius*) beobachtet, die jede Stunde ihre Exkremente ausschieden. Die

mikroskopische Untersuchung dieser Stoffe zeigte eine für ein Säugetier unerhört geringe Anzahl von Mikroben. Der Verdauungskanal dieser Fledermäuse war beinahe aseptisch, da er nur ganz vereinzelte Bakterien enthielt. Wir ernährten die Augenfledermäuse mit derselben Nahrung (gelbe Rüben) die wir Kaninchen, Meerschweinchen und Mäusen gaben. Doch während die ersteren ihre Verdauung in so geringer Zeit vollendeten, daß sie anderthalb Stunden nach der Mahlzeit schon Exkremeute ausschieden, die aus den Abfällen der Rüben gebildet waren, verdauten die Nagetiere viel länger und ließen eine Menge von Abfällen sich in ihrem Blinddarm ansammeln. Deshalb zeigte auch die Darmflora trotz der gleichen Nahrung bei diesen Tieren auffallende Unterschiede; bei den Fledermäusen fehlte sie fast ganz, bei den Kaninchen, Meerschweinchen und Mäusen gab es eine Menge verschiedenartiger Mikroben. Die Exkremeute der Augenfledermäuse verbreiteten keinen unangenehmen Geruch und der Verdauungskanal dieser säugenden Vögel war frei von Verwesung. Augenfledermäuse, die mit Früchten genährt wurden, schieden duftende Exkremeute aus, die nach Äpfeln und Bananen rochen.

Wir haben gesehen, daß die Vögel, die eine ähnliche Lebensweise wie die Säugetiere führen, reich an Darmmikroben sind und kürzer leben als die Flugvögel. Es wäre sehr interessant, die Lebensdauer der Fledermäuse, dieser Säugetiere, die wie Vögel leben und die eine so wenig entwickelte Darmflora besitzen, festzustellen. Es war mir nicht möglich, genaue Nachweise über die Lebensdauer der eigentlichen Fledermäuse, das heißt der insektenfressenden Fledermäuse, zu erhalten. Alle Fragen, die ich an Spezialisten richtete, sind erfolglos geblieben. Man hat mir nur bestätigt, daß, nach verschiedenen volkstümlichen Sprichwörtern, die Fledermäuse lange zu leben scheinen. So hat man in Flandern die Gewohnheit zu sagen: „Zähe wie eine Fledermaus.“ Die gleiche Meinung ist in Klein-Rußland verbreitet.

Was die pflanzenfressenden Fledermäuse betrifft, so war es möglich, festzustellen, daß sie selbst in der Gefangenschaft, wo die Lebensbedingungen nicht günstig sind, ziemlich lange am Leben erhalten werden können. Ich selbst habe eine Augenfledermaus (*Pteropus medius*) beobachtet, die vor 14 Jahren in Marseille gekauft wurde. Sie zeigte keinerlei Alterssymptome

und ihr Gebiß war vollständig erhalten. Sie ist an einer akuten, unerwarteten Krankheit gestorben. Ich kenne eine andere Fledermaus derselben Gattung, die seit mehr als 15 Jahren in der Gefangenschaft lebt und ich habe erfahren, daß eine Augenfledermaus in einem zoologischen Garten Londons 17 Jahre gelebt hat.¹⁾ Da sie schon erwachsen war, als sie gefangen wurde, mußte ihr Alter zweifellos höher sein, als die angegebene Zahl.

Ohne die Lebensgrenze der Fledermäuse feststellen zu können, haben wir ein Recht, zu behaupten, daß sie für ein Säugetier von der Größe des Meerschweinchens ziemlich weit hinausgerückt ist. Welch ein Unterschied im Vergleich mit dem kurzen Leben der Schafe, Hunde und Kaninchen, also bedeutend größerer Säugetiere, bei denen aber eben die Mikroben-Tätigkeit in den Därmen eine viel größere ist.

Die Reihe der Feststellungen, die ich hier zusammengefaßt habe, bestärkt mich in meiner Ansicht, daß die intestinale Flora zur Senilität in hervorragender Weise beiträgt. Aber man darf nicht glauben, daß alle beobachteten Tatsachen durch diese Hypothese ebenso leicht erklärt werden könnten. Es ist augenscheinlich, daß die schädliche Wirkung der Mikroben nicht in allen Fällen durch ihr reichliches Vorhandensein im Verdauungskanal gemessen werden kann. Vorerst muß man die Tatsache berücksichtigen, daß neben den schädlichen Mikroben es auch andere gibt, die nützlich sind. Ferner können die Mikroben, da sie hauptsächlich durch ihre Produkte schädlich sind, in einem Organismus sehr zahlreich sein, ohne ihm bedeutend zu schaden, wenn dieser Organismus gegen die Mikrobengifte unempfindlich ist. So wird der Bazillus des Starrkrampfs, der leicht im Verdauungskanal leben und bei einer Verletzung der Darmwand das Leben bedrohen kann, auf den Organismus eines Krokodils oder einer Schildkröte nicht die geringste Wirkung ausüben, da diese im höchsten Grad gegen das Gift des Starrkrampfs unempfindlich sind. Das Gift des Botulismus, das, in der geringsten Quantität in den Verdauungskanal eines Säugetieres gebracht, den Tod herbeiführt, kann von gewissen Vögeln und von Schildkröten schadlos verschluckt werden, wie die Experimente Dr. Favorskys am Institut Pasteur bewiesen haben.

¹⁾ Country Life 1905.

Der Organismus des Menschen und der höheren Tiere ist mit einem komplizierten System zum Widerstand gegen die schädliche Wirkung der Mikroben und deren Gift versehen. So kann man vermuten, daß, je nach dem Übergewicht dieses oder jenes Teils des Systems, die Äußerungen dieses Widerstandes sehr verschieden sein werden. So können die Darmmikroben trotz ihrer übermäßigen Menge vom Organismus in den Fällen ertragen werden, in denen er mit einem starken Vernichtungs- oder Neutralisationsvermögen gegenüber den Mikrobengiften ausgestattet ist, oder wenn diese schädlichen Produkte die Darmwand nicht durchdringen können. In dieser Richtung muß auch die Erklärung für einige Ausnahmen der von uns festgesetzten Regel gesucht werden, Ausnahmen, die tatsächlich und nicht nur scheinbar vorhanden sind. Unter diesen können wir das Beispiel der Nachtraubvögel anführen. Während die Tagraubvögel (Adler, Geier usw.) kurze Blinddärme haben, in denen man niemals Nahrungsrückstände vorfindet, haben die Nachtraubvögel stärker entwickelte Blinddärme, die 10 Zentimeter lang werden können (wie beim Uhu, *Bubo maximus*). Doch diese Blinddärme enthalten nur in ihrem in Keulenform erweiterten Endteil Nahrungsabfälle. Diese Abfälle sind nur in geringer Menge vorhanden und enthalten bloß eine kleine Anzahl Mikroben. Trotz des großen Unterschieds in der Länge der Blinddärme der Tag- und der Nachtraubvögel, zeichnen sich beide Vogelgruppen durch ihre lange Lebensdauer aus. Dieser Unterschied der Länge der Blinddärme bedingt somit durchaus nicht einen entsprechenden Unterschied in der Entwicklung der intestinalen Flora, die in beiden Fällen nur unbedeutend ist.

Vielleicht ist die Ausnahme, die der Elefant darstellt, noch wesentlicher. Wir haben hier ein Säugetier, das einen stark entwickelten Dickdarm und einen großen Blinddarm besitzt, und doch hundert Jahre und darüber alt werden kann. Es war mir noch nicht möglich, den Elefanten im Hinblick auf das vorliegende Problem zu beobachten, so daß ich nicht weiß, welcher Ursache man diesen Widerspruch zuschreiben muß.

Die Affen und der Mensch unterscheiden sich auch von den meisten Säugetieren insofern, als sie einen sehr umfangreichen Dickdarm haben und doch länger leben, als die meisten ihrer gleichartigen Genossen. Es war mir nicht möglich, ge-

naue Aufschlüsse über die Lebensdauer der Affen zu erhalten, aber nach verschiedenen Angaben scheinen diese Tiere länger zu leben als unsere säugenden Haustiere (Pferd, Rind, Schaf, Hund, Katze). Man glaubt, daß die menschenähnlichen Affen ein Alter von 50 Jahren erreichen können. Was den Menschen betrifft, so weiß jedermann, daß seine Lebensdauer sich in der Reihe der Säugetiere neben die des Elefanten stellt.

V.

Lebensdauer des Menschen. — Ebsteins Theorie über die normale Lebensdauer des Menschen. — Beispiele langer Lebensdauer beim Menschengeschlecht. — Umstände, die geeignet sind, die längste Lebensdauer des Menschen zu erklären.

Von seinen Vorfahren in der Klasse der Säugetiere hat der Mensch seine Organisation und seine Eigentümlichkeiten geerbt. Sein Leben ist bedeutend kürzer als das gewisser Reptilien, doch viel länger als das vieler Vögel und des größten Teils der Säugetiere. Gleichzeitig hat er aber auch einen stark entwickelten Dickdarm geerbt, der eine Menge Darmmikroben nährt.

Die Zeit der Schwangerschaft und des Wachstums des Menschen ist lang, und wenn man sich theoretischen Erwägungen anvertrauen wollte, so müßte man ihm ein längeres Leben zuschreiben, als man es täglich beobachtet. Haller, der berühmte Schweizer Physiologe des XVIII. Jahrhunderts, glaubte, daß der Mensch bis zu 200 Jahren leben könnte. Buffon war der Meinung, daß „der Mensch, der nicht an zufälligen Krankheiten stirbt, überall 90 oder 100 Jahre lebt“ (l. c., p. 572). Nach Flourens „braucht der Mensch 20 Jahre zum Wachsen und lebt fünfmal so lange, das ist 100 Jahre“ (l. c., p. 86).

Doch die Wirklichkeit reicht lange nicht an diese Zahlen heran, die nach rein theoretischen Prinzipien berechnet wurden. Und wir haben gesehen, daß, selbst wenn die Regel, daß die Lebensdauer sich nach der Periode des Wachstums bestimmt, im allgemeinen angenommen werden kann, sie doch nicht auf die Einzelfälle angewandt werden darf, denn die Faktoren, die die Lebensdauer beeinflussen, variieren ungemein.

Durch die Statistik erfahren wir, daß im zarten Kindesalter die Sterblichkeit am größten ist. Allein im ersten Jahr nach der Geburt sterben durchschnittlich ein Viertel der Kinder. Nach dieser Periode der größten Mortalität nimmt diese progressiv bis zum Pubertätsalter ab und zeigt von da an wieder eine langsame aber fortgesetzte Zunahme. Zwischen 70 und 75 Jahren erreicht die Mortalität wieder einen Höhepunkt, um von da wieder bis zur äußersten Grenze der Langlebigkeit herabzufallen.

Ein italienischer Gelehrter, Bodio¹⁾, ist überzeugt, daß die große Sterblichkeit der kleinen Kinder ein natürliches Phänomen ist und den Zweck hat, eine zu große Ausbreitung des Menschengeschlechts zu verhindern. Doch diese Anschauung ist unhaltbar und zwar um so mehr, als man durch vernünftige hygienische Maßregeln die Sterblichkeit der Säuglinge vermindern kann. Diese Mortalität rührt meistens von Darmkrankheiten her, die das Resultat einer schlechten Ernährung sind. Mit den Fortschritten der Zivilisation hat man also die Sterblichkeit der Kinder bedeutend vermindert.

Man kann aber auch unmöglich der Meinung zustimmen, die bedeutende Sterblichkeit zwischen dem 70. und 75. Lebensjahre zeige an, daß dieses Alter die natürliche Grenze des Menschenlebens bildet. Bei den Forschungen, die Lexis über die Mortalität in den meisten Ländern Europas angestellt hat, kam er zu dem Resultat, daß das normale Leben des Menschen 75 Jahre nicht überschreitet. Doktor Ebstein²⁾ stützt sich auf diese statistische Angabe und sagt, daß wir die normale Grenze kennen, die die Natur dem Menschenleben gesetzt hat. Diese Grenze befindet sich bei dem Alter, in dem die meisten Todesfälle vorkommen. Wenn der Mensch vor diesem Zeitpunkt stirbt, so ist sein Tod ein vorzeitiger. Nicht jeder Mensch gelangt bis zu der normalen Lebensgrenze: oft erreicht das Leben schon früher, und nur in seltenen Fällen nach dieser Grenze sein Ende.

Die Tatsache, daß bei einer großen Anzahl 70-bis 75 jähriger Menschen deren physische wie geistige Kräfte noch völlig erhalten sind, läßt nicht zu, daß dieses Alter als natürliche

¹⁾ Wird von Ebstein in der Kunst das menschliche Leben zu verlängern zitiert.

²⁾ Die Kunst das menschliche Leben zu verlängern, 1891, p. 12.

Grenze des menschlichen Lebens betrachtet wird. Philosophen, wie Plato, Dichter, wie Goethe und Viktor Hugo, Künstler, wie Michelangelo, Titian und Franz Hals brachten noch in einem höheren Alter Meisterwerke hervor, als dem von Lexis und Ebstein als Lebensgrenze festgesetzten. Andererseits rühren die Todesfälle in diesem Alter nur in geringem Maße von Altersschwäche her. In Paris waren im Jahre 1902 von 100 Todesfällen 70- bis 74-jähriger Personen nur 85 durch Altersschwäche verursacht.¹⁾ Es sind infektiöse Krankheiten, wie Lungenentzündung und Tuberkulose, ferner Herz- und Nierenkrankheiten, Gehirnblutungen, die meistens den Tod dieser Greise verursachten. Doch diese Krankheiten können oft vermieden werden, und die von ihnen herrührenden Todesfälle müssen als zufällig und nicht naturnotwendig angesehen werden.

Dieses Resultat wird von der Tatsache bekräftigt, daß eine gewisse Anzahl Menschen ein bedeutend höheres Alter erreicht, wie es als natürliche Grenze des Menschenlebens angenommen wird. Die Hundertjährigen sind nicht gar so selten. In Frankreich sterben alle Jahre ungefähr 150 Personen, die hundert Jahre und darüber alt sind. Im Jahre 1836 gab es bei einer Bevölkerung von dreiunddreißigeinhalb Millionen (33 540 910) 146 Hundertjährige, das heißt auf ungefähr 220 000 (219 940) Einwohner einen Hundertjährigen. In gewissen Ländern, hauptsächlich in Ost-Europa, ist die Anzahl der Menschen, die hundert Jahre und darüber erreichen, bedeutend größer. In Griechenland, wo man relativ viel Greise trifft, kommt auf 25 641 Einwohner ein Hundertjähriger, das ist also neunmal so viel wie in Frankreich.²⁾

Welches ist die Altersgrenze, die vom Menschengeschlecht erreicht werden kann? Ehemals schrieb man gewissen bevorzugten Personen ein Alter von mehreren Jahrhunderten zu. Ohne von Methusalem zu sprechen, dessen 969-jähriges Alter, das in der Bibel erwähnt wird, auf einem Irrtum in der Zeitberechnung beruht, will ich auf Nestor hinweisen, der nach Homer „drei Menschenalter“ gelebt haben soll, das ist 300 Jahre, oder auf den Illyrier Dando und auf einen König der Lak-

¹⁾ Annuaire statistique de la ville de Paris. 23. Jahrgang 1904. p. 164—171.

²⁾ Ornstein. Virchows Archiv. 1891, CXXV. Band, p. 408.

menier, die ein Alter von fünf und sogar sechs Jahrhunderten erreicht haben sollen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Angaben aus dem Altertum durchaus ungenau sind. Doch gewissen Berichten aus weniger von uns entfernten Epochen kann man ein größeres Vertrauen entgegenbringen; diese Berichte sagen aus, daß das höchste von einem Menschen erreichte Alter 185 Jahre war. Man zitiert den Gründer der Abtei von Glasgow, Kentigern, bekannt unter dem Namen Saint Mungo, der am 5. Januar 600 185 Jahre alt starb.¹⁾ Ein zweiter Fall so außergewöhnlich langer Lebensdauer soll sich in Ungarn ereignet haben, wo ein Landmann, Peter Zortay, der 1539 geboren wurde, erst im Jahre 1724 starb. Aus andern Berichten der ungarischen Chronik des XVIII. Jahrhunderts entnimmt man, daß Fälle vorkamen, wo der Tod erst im Alter von 147 bis 172 Jahren eintrat.

Noch authentischer ist der Fall Drakenbergs, der 1626 in Norwegen geboren wurde und im Jahre 1772 starb, das ist in einem Alter von 146 Jahren. Er war unter dem Namen der alte Mann des Nordens bekannt. Er wurde von afrikanischen Seeräubern gefangen genommen und lebte 15 Jahre in der Gefangenschaft; 91 Jahre hindurch diente er als Matrose. Seine romantische Lebensgeschichte erregte die Aufmerksamkeit seiner Zeitgenossen, und in den Zeitungen seiner Epoche findet man Berichte über ihn (*Gazette de France* 1764, *Gazette d'Utrecht* 1767 usw.).²⁾ Auch das so oft angeführte Beispiel des Thomas Parr gehört zu den glaubhaften Berichten. Er war ein armer Bauer aus Shropshire, der bis zu seinem 130. Jahre beschwerliche Arbeiten verrichtete und in einem Alter von 152 Jahren und 9 Monaten in London starb. Die vom berühmten Harvey ausgeführte Autopsie ergab keine Läsion irgend welcher Organe. Selbst die Rippenknorpel waren nicht verknöchert, sondern waren so elastisch wie bei einer jungen Person. Nur das Gehirn war hart und widerstand bei der Berührung, denn die Kanäle, die es durchfurchen, waren mit der Zeit verhärtet und ausgetrocknet. Parr wurde in der Westminster Abtei beigesetzt (Lejoncourt, p. 101).

Man hat somit ein Recht, anzunehmen, daß der Mensch

¹⁾ Ebstein. Die Kunst das menschliche Leben zu verlängern. 1891. p. 70.

²⁾ Lejoncourt, *Galerie des centenaires*. Paris 1842. p. 96—98.

ein Alter von 150 Jahren und darüber erreichen kann. Doch diese Beispiele sind äußerst selten, denn in den letzten zwei Jahrhunderten begegnete man keinen neuen Fällen einer so hervorragend langen Lebensdauer. Die wenigen Angaben, die bestätigen, daß zu Beginn des XIX. Jahrhunderts zwei Greise ein Alter von 142 und 155 Jahren erreichten, müssen mit Vorsicht in Betracht gezogen werden. Doch sind im Gegenteil Beispiele eines Lebens von 100 und sogar 105, 110 und 120 Jahren nicht sehr selten.

Diese bedeutend lange Lebensdauer darf nicht als ein Privilegium der weißen Rasse angesehen werden. Auch die Greise niederer Rassen erreichen oft ein ungemein hohes Alter. Nach Pritchard¹⁾ soll es unter den Negern 115 bis 160 und sogar 180 Jahre alte Individuen geben. Im Laufe des XIX. Jahrhunderts werden im Senegal 8 Neger erwähnt, die 100 bis 121 Jahre alt waren. Chemin²⁾ hat „1898 in Foundiougne selbst einen Greis gesehen, von dem die Eingeborenen behaupteten, daß er 108 Jahre alt sei; er war noch gesund, nur schon seit mehreren Jahren blind“. Derselbe Autor zitiert aus dem New-York-Herald vom 13. Juni 1855 das Beispiel einer Indierin der nördlichen Karolineninsel, die über 140 Jahre alt war und eines 125 jährigen Indiers.

Die Frauen erreichen leichter ein Alter von 100 Jahren und darüber als die Männer. Doch ist der Unterschied nicht immer bedeutend. In Griechenland z. B. gab es im Jahre 1885 bei einer Bevölkerung von ungefähr zwei Millionen (1 947 760) 278 Personen, die 95 bis 100 Jahre alt waren; von diesen waren 133 Männer und 145 Frauen (Ornstein, l. c., p. 406). In Paris zählte man in einem Zeitraum von 7 Jahren (1833 bis einschließlich 1839) 26 Männer, die 95 bis 100 Jahre und darüber alt waren, und 49 Frauen im gleichen Alter (Chemin, p. 85). Diese und eine große Anzahl ähnlicher Tatsachen bestärken die allgemeine These, daß die Mortalität des männlichen Geschlechts immer größer als die des weiblichen ist.

¹⁾ Researches into the physical history of mankind. 1836. I. Band. p. 1157.

²⁾ Ich verdanke der Liebenswürdigkeit Herrn Chemins eine Arbeit, in der er neben alten Berichten neue Nachrichten über die Hundertjährigen aller Länder bis zum Ende des XIX. Jahrhunderts gesammelt hat. Da das Werk nicht verlegt ist, hat Herr Chemin mir das 182 Seiten starke Manuskript überwiesen.

In den weitaus meisten Fällen zeichnen sich die Hundertjährigen durch ihre Gesundheit und starke Konstitution aus. Aber es fehlt nicht an Beispielen, wo anormale und schwächliche Personen sehr alt werden. Ich will eine Frau erwähnen, Nicoline Marc, die im Jahre 1760 im Boulonais 110 Jahre alt starb. Seit ihrem zweiten Lebensjahr war ihr linker Arm verkrüppelt. Ihre Hand war hakenförmig gegen den Arm gebogen. Sie war bucklig und dermaßen gekrümmt, daß sie kaum größer als vier Fuß schien (Lejoncourt, p. 188). Eine Schottin, Elsbeth Walson, starb im Alter von 115 Jahren. Sie war zwei Fuß und drei Zoll hoch, demnach eine wirkliche Zwergin (Lejoncourt, p. 63). Man sah auch Riesinnen 100 Jahre alt werden, obgleich das Leben der Riesinnen im allgemeinen kurz ist.

Haller hat schon im XVIII. Jahrhundert bemerkt, daß oft mehrere Hundertjährige in derselben Familie vorkommen, und das führte ihn zu der Annahme, daß die Erbllichkeit bei der Langlebigkeit eine Rolle spielt. Und in der Tat, wenn man die Geschichte der Greise daraufhin ansieht, findet man nicht selten, daß die Abkömmlinge von Hundertjährigen ebenfalls ein sehr hohes Alter erreichen. So hinterließ Thomas Parr, von dem eben die Rede gewesen ist, einen Sohn, der 127 Jahre alt wurde und 1761 in Michaelstown starb; bis an sein Lebensende hatte er seine geistigen Kräfte bewahrt (Lejoncourt, p. 81). In Chemins Verzeichnis der Hundertjährigen findet man 18 Beispiele von außerordentlich hohem Alter bei Eltern und Kindern. Es geht durchaus nicht an, zu leugnen, daß die Erbllichkeit bei dieser Übertragung von Langlebigkeit eine Rolle spielt, denn alle angeborenen Eigenschaften haben die Fähigkeit, auf diesem Wege erhalten zu werden. Aber man darf auch nicht den Einfluß der Eltern wie Kindern gemeinsamen äußeren Bedingungen vergessen. Ebenso wie viele Fälle von Tuberkulose oder Lepra, die man der Vererbung zuschrieb, als Fälle von Infektion unter denselben Existenzbedingungen nachgewiesen wurden, ebenso können mehrere Beispiele hohen Alters in ein und derselben Familie aus dem Einfluß der umgebenden Umstände erklärt werden. Es kommt oft vor, daß zwei Gatten, die gar nicht miteinander blutverwandt sind, beide ein außerordentlich hohes Alter erreichen. In Chemins Sammlung habe ich 22 derartige Beispiele gezählt. Unter anderm folgende:

„Witwe Anna Barak starb 123 Jahre alt in Rzigmanitz in Mähren. Ihr Mann starb zehn Jahre vorher im Alter von 118 Jahren (p. 53)“. „1896 lebte in Konstantinopel ein Herr Christaki, ehemaliger Militärarzt, der 110 Jahre alt war, während seine Frau 95 Jahre zählte (p. 81).“ „Im Jahre 1866 starben innerhalb zweier Tage in Vaugirard, rue Cambronne 54, Herr und Frau Gallot, der Mann im Alter von 105 Jahren 4 Monaten, die Frau im Alter von 105 Jahren 1 Monat (p. 148)“. Lejoncourt (p. 94) erwähnt einen 143jährigen Südamerikaner Pari, dessen Frau 117 Jahre gelebt hatte.

Es wäre also angezeigt, nach lokalen Bedingungen zu suchen, die auf die Langlebigkeit Einfluß haben könnten. Bekanntlich gibt es Länder, in denen viele Einwohner sich durch ein hohes Alter auszeichnen. Im allgemeinen ist festzustellen, daß Ost-Europa (Balkanstaaten, Rußland) trotz seiner niedrigeren Kulturstufe mehr Hundertjährige zählt, als West-Europa. Anderwärts habe ich das Resultat der Enquete Dr. Ornsteins mitgeteilt, wonach es in Griechenland eine große Zahl hochbetagter Greise gibt. Chemin zitiert das Beispiel Serbiens, Bulgariens, Rumäniens, die im Jahre 1896 zusammen mehr als 5000 Hundertjährige zählten (5545). „Obgleich diese Zahlen den Stempel der Übertreibung tragen, ist es doch nicht weniger wahr, daß die frische und reine Luft der Balkanländer und das Leben als Hirten und Bauern, das ihre Bewohner führen, sie zu einem langen Leben prädisponieren“ (p. 81). Derselbe Autor zitiert mehrere Orte in Frankreich, die sich durch zahlreiche Greise auszeichnen. „Im Jahre 1898 lebten in der 600 Einwohner zählenden Gemeinde Sournia (Ost-Pyrenäen) eine Frau von 95 Jahren; ein Mann von 94 Jahren; eine Frau von 89; zwei Männer von 85; zwei von 84; zwei von 83; drei Frauen von 82; zwei Männer von 80 Jahren“ (p. 143). In Saint-Blimont, einem Dorfe an der Somme, zählte man 1897 auf 400 Einwohner 6 Greise im Alter von 85 bis 93 Jahren, und eine Frau im 101. Jahre (p. 170).

Nun ist es ohne Zweifel nicht die „scharfe Luft“, die das Leben verlängert, denn gerade die Schweiz zeichnet sich trotz ihres Gebirgsklimas durch die Seltenheit an Hundertjährigen aus. Man muß eher in der Lebensweise der Einwohner irgend einen Faktor suchen, der Einfluß auf die Langlebigkeit hat.

Man hat darauf hingewiesen, daß die Mehrzahl der Hundert-

jährigen wenig begüterte oder arme Leute sind, die ein sehr einfaches Leben führen. Es gibt freilich auch Millionäre unter ihnen, wie Sir Moses Montefiore, der 1885 im Alter von 101 Jahr gestorben ist. Aber das sind ganz außergewöhnliche Fälle. Man kann wohl behaupten, daß großer Reichtum kein langes Leben verschafft. Die Armut führt Einfachheit mit sich, besonders bei den Greisen. Und es ist oft festgestellt worden, daß die Mehrzahl der Hundertjährigen ein sehr einfaches Leben geführt haben. Nicht alle freilich haben das Beispiel des berühmten Cornaro befolgt, der schließlich dazu kam, täglich nur 12 Unzen fester Nahrungsmittel und 14 Unzen Wein zu verzehren und der, obgleich er von schwächlicher Konstitution war, doch gegen 100 Jahre gelebt hat. Er hat sehr interessante Memoiren hinterlassen und sich bis zu seinem am 26. April 1566 erfolgten Tode bei vollen Kräften erhalten (Lejoncourt, p. 146).

In Chemins Verzeichnis habe ich 26 Hundertjährige gezählt, die sich durch ein besonders mäßiges Leben auszeichneten. Die Mehrzahl unter ihnen trank keinen Wein und viele begnügten sich mit Brot, Milchspeisen und Vegetabilien. Die Einfachheit ist also unbestreitbar eine Ursache langen Lebens, aber sicherlich ist sie nicht die einzige, denn eine ziemliche Anzahl von Hundertjährigen war dem Trunke ergeben. Mehrere von denen bei Chemin verzeichneten tranken Wein, Branntwein und betranken sich oft. So jene Katharina Reymond, die 1758 im Alter von 107 Jahren starb und „viel Wein trank“ (p. 109), oder der Chirurg Politiman, der 140 Jahre alt wurde (1685 bis 1825) und der seit seinem 25. Jahre die Gewohnheit hatte, sich jeden Abend zu betrinken, nachdem er tagsüber seine Operationen vorgenommen hatte.¹⁾ Gascogne, ein Fleischer aus Trie (Hautes-Pyrénées) starb 1767 im Alter von 120 Jahren, er hatte die Gewohnheit, sich „zweimal wöchentlich zu betrinken“ (p. 143). Das merkwürdigste Beispiel ist das eines irischen Gutsbesitzers Brown, der 120 Jahre lebte und der sich die Grabinschrift wählte, er sei „immer betrunken gewesen und habe in diesem Zustand so schrecklich geschrien, daß selbst der Tod vor ihm Furcht hatte“. Es gibt sogar ganze Gegenden, die ebenso sehr für die Langlebigkeit ihrer Bewohner als für den starken Alkoholverbrauch bekannt sind. So zum Beispiel: „zählte im Jahre 1897

¹⁾ Lejoncourt. p. 93. Chemin. p. 132.

das Dorf Chailly (Côte d'Or) nicht weniger als 20 Achtzigjährige auf 523 Einwohner. Dieses Dorf gehört zu den Ortschaften Frankreichs, wo der meiste Alkohol verbraucht wird, und die Greise dort unterscheiden sich von ihren Mitbürgern durchaus nicht durch besondere Nüchternheit; im Gegenteil“ (Chemin, p. 101).

Manchmal trinken Hundertjährige viel Kaffee. Man erinnert sich gewiß der Antwort, die Voltaire seinem Arzt gab, als er ihm all die Übel, die aus dem Mißbrauch des Kaffees entstehen könnten, in den stärksten Farben malte, und behauptete, Kaffee wirkte wie ein wirkliches Gift. „So, da vergifte ich mich jetzt schon seit 80 Jahren alle Tage“, erwiderte der große Schriftsteller. Nun, es hat Hundertjährige gegeben, also Leute, die länger gelebt haben und die mehr Kaffee getrunken haben wie er. Eine Savoyerin, Elisabeth Durieux, hat mehr als 114 Jahre gelebt. „Ihre Hauptnahrung war Kaffee, sie trank täglich bis zu 40 kleine Täßchen.“ „Sie war von heiterem Charakter, aß mit großem Appetit und trank täglich schwarzen Kaffee in so großer Menge, daß der mutigste Araber sich als überflügelt hätte bekennen müssen. Die Kaffee-kanne stand stets auf dem Feuer, wie der Teetopf bei den Engländern“ (Lejoncourt, p. 84, Chemin, p. 147).

Man hat darauf hingewiesen, daß eine große Zahl der Hundertjährigen Nichtraucher waren. Aber wie alle andern Regeln, so gilt auch diese nicht für alle Fälle. Herr Roß, der im Jahre 1896 102 Jahre alt war und einen Alterspreis bekam, „war ein eingefleischter Raucher“ (Chemin, p. 68). „Im Jahre 1897 starb in La Carrière zu Kerinou (Finistère) die Witwe Lazennec im Alter von 104 Jahren. Sie bewohnte eine armelige Hütte und lebte nur von Almosen; aber von jung an rauchte sie Pfeife“ (Ibid, p. 107).

Aus dem Vorstehenden ersieht man, daß jeder Faktor, dem man versucht wäre, die Ursache des langen Lebens zuzuschreiben, sofort wieder einem aus den Händen gleitet, sobald man eine genügende Anzahl von Beispielen prüft. Deshalb ist es aber nicht weniger wahr, daß eine gute Konstitution, ein einfaches und nüchternes Leben, ebenso viele Bedingungen sind, die die Langlebigkeit begünstigen. Aber außer diesen Faktoren bleibt noch immer etwas Verborgenes, was zur Lang-

lebigkeit beiträgt. Der berühmte Bonner Physiologe Pflügler¹⁾ kommt zu dem Schluß, daß die Hauptbedingung langen Lebens in dem innersten Wesen jedes Menschen zu suchen sei, in etwas, was nicht durch eine präzise Definition zu fassen sei und was der Erbllichkeit zugeschrieben werden müsse.

Bei dem augenblicklichen Stand unseres Wissens ist es unmöglich, die Hauptursache der menschlichen Langlebigkeit genau festzustellen, aber es ist doch wohl natürlich, sie auf demselben Wege zu suchen, wie die Ursache der Langlebigkeit bei den Tieren. Da die menschliche Langlebigkeit oft einen lokalen Charakter zeigt und bei Ehegatten auftritt, die nur die Lebensweise gemeinsam haben, wird es zulässig sein, in der Darmflora und in den Mitteln, die der Organismus besitzt, um ihren täglichen Einfluß abzuwehren, Faktoren zu suchen, die mit jene Langlebigkeit verursachen. Es ist ganz natürlich, daß für dieselbe Gegend und bei Personen, die unter demselben Dache leben, die Darmflora bei den verschiedenen Menschen eine große Ähnlichkeit zeigen muß. Freilich erst durch schwierige Untersuchungen, die in mehr oder weniger naher Zukunft anzustellen sein werden, wird dieses Problem genügend klargestellt werden können. Für den Augenblick muß man sich mit der Sammlung einer großen Zahl von Tatsachen über die Lebensdauer bei Menschen und Tieren begnügen und so die Grundlagen für neue Untersuchungen schaffen.

¹⁾ Über die Kunst der Verlängerung des menschlichen Lebens. Bonn 1890. p. 23.

Studien über den natürlichen Tod.

I.

Natürlicher Tod in der Pflanzenwelt.

Theorie der Unsterblichkeit der einzelligen Organismen. — Beispiele sehr alter Bäume. — Beispiele sehr kurzlebiger Pflanzen. — Verlängerung des Lebens gewisser Pflanzen. — Theorie des natürlichen Todes der Pflanzen infolge von Entkräftung. — Tod von Pflanzen durch Selbstvergiftung.

Der Leser, der diese Seiten durchblättert, wird gewiß sehr erstaunt sein, wenn er feststellt, wie wenig Kenntnisse die Wissenschaft über das Problem des Todes hat. Während in den Religionen, den Philosophien, der Literatur wie auch in den Volksüberlieferungen das Problem des Todes einen vorherrschenden Platz einnimmt, widmet man ihm in den wissenschaftlichen Werken nur geringe Aufmerksamkeit. Diese bedauerliche Tatsache kann bis zu einem gewissen Punkt die gegen die Wissenschaft gerichteten Angriffe, daß sie ihre Zeit nur Detailfragen widme und die großen Probleme des Menschendaseins, wie das Problem des Todes, vernachlässige, wenn auch nicht rechtfertigen, so doch erklären. Als Tolstoi, von dem Wunsch getrieben, dieses Problem zu enträtseln, seine Lösung in den Abhandlungen der Gelehrten suchte, fand er nur unbestimmte oder nichtssagende Antworten. So war sein Zorn gegen diese Menschen groß, die alle möglichen Dinge studieren, die er als ganz nutzlos betrachtet (wie die Insektenwelt, die Zusammensetzung der Zellen und Gewebe) und die unfähig sind, zu sagen, was das Ziel der Menschheit und was der Tod ist.

Ich maße mir durchaus nicht an, diese Probleme zu lösen; sondern ich will einfach einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Frage des natürlichen Todes geben. Ich glaube

dadurch das wissenschaftliche Studium eines Problems zu erleichtern, das unter die für die Menschheit wichtigsten gerechnet werden muß.

Wenn wir hier vom natürlichen Tod sprechen, so verstehen wir darunter den Naturvorgang, der sich als eine notwendige Folge aus der Organisation des betreffenden Wesens ergibt und nicht die Folge irgend eines Unfalls ist. In der Umgangssprache bezeichnet man alle Todesfälle, die von Krankheiten herrühren, als natürlich. Da diese Ursache vermieden werden kann und da sie nicht eine notwendige Folge der unserem Organismus innewohnenden Eigenschaften ist, hat man kein Recht, sie in eine Reihe mit den Fällen des natürlichen Todes zu stellen.

In der Natur ist der Zufallstod so vorherrschend, daß man sich sogar gefragt hat, ob der rein natürliche Tod überhaupt existiert. Ehemals glaubte man, daß dieser Tod das unvermeidliche Ende jedes Lebens wäre und daß das organische Leben schon von seinem Ursprung an den Keim dieses Endes enthielte. So war man denn sehr erstaunt, festzustellen, daß bei vielen niederen Organismen der Tod nur zufällig eintritt, und daß diese Wesen, wenn sie von jeder gewaltsamen Einwirkung bewahrt bleiben, nicht sterben. Die aus einer einzigen Zelle bestehenden Organismen (wie die Infusorien und viele andere Urtierchen und niederen Pflanzen) vermehren sich durch Teilung und verwandeln sich in zwei oder mehrere neue Wesen; der mütterliche Organismus hat sich sozusagen in die der Nachkommen aufgelöst, ohne wirklich den Tod erlitten zu haben.¹⁾ Auf die Einwendungen, die man gegen diese, besonders von Weismann vertretene Theorie vorbrachte, entgegnete dieser Gelehrte: In den Infusorkulturen teilen diese Wesen sich unaufhörlich, ohne daß eine einzige Leiche zu sehen ist. Das individuelle Leben dauert nur kurze Zeit, es wird nicht durch den Tod beendet, sondern allein durch die Transformation eines Individuums in zwei neue Wesen.

Verworn²⁾, ein sehr bekannter Physiologe, wirft Weismann vor, nicht die Tatsache in Betracht gezogen zu haben,

¹⁾ Dieser Gegenstand wurde in meinen Studien über die Natur des Menschen behandelt.

²⁾ Allgemeine Physiologie.

daß in dem Inneren der einzelligen Organismen fortwährend teilweise Zerstörungen stattfinden und daß unter gewissen Umständen ein ganzes Organ des Infusorientierchens (der Kern) sterben und sich auflösen kann. Aber da dieses Absterben eines Teils ebensowenig den Tod des ganzen Wesens zur Folge hat, als die Zerstörung einiger Zellen unseres Körpers unseren Tod herbeiführt, kann dieser Einwurf des deutschen Physiologen offenbar nicht aufrecht erhalten werden.

Doch nicht nur die mikroskopischen Organismen entgehen vermöge ihres sehr kurzen individuellen Lebens dem natürlichen Tode. Von den höheren Pflanzen gibt es viele, die ungeheure Dimensionen erlangen und doch nur infolge von Unfällen sterben. In ihrer Organisation findet man nichts, das die Notwendigkeit oder selbst nur die Möglichkeit eines natürlichen Todes anzeigen könnte, der von dem inneren Zustand der ihnen eigentümlichen Struktur bedingt wäre.

Seit langem schon wunderte man sich über die lange Lebensdauer gewisser Bäume, die Jahrtausende alt werden und nur von Unwettern oder durch das gewaltsame Eingreifen des Menschen vernichtet werden.

Bei der Entdeckung der Kanarischen Inseln, zu Beginn des XV. Jahrhunderts, bewunderten die ersten Forschungsreisenden einen riesenhaften Drachenbaum, der von den Eingeborenen als Schutzgeist verehrt wurde. Er befand sich in dem Garten der Villa Orotava auf Teneriffa; sein ungeheurer Stamm war schon zu jener Zeit tief ausgehöhlt. Dieser Baum rechtfertigte nicht die Hoffnungen der Guanchen, die von den Spaniern vernichtet wurden, denn er lebte 400 Jahre länger als sie. Gegen Ende des XVIII. Jahrhunderts sah ihn noch Alexander Humboldt¹⁾; er stellte fest, daß sein Umfang 45 Fuß (ungefähr 15 m) betrug und, da der Drachenbaum sehr langsam wächst, schloß er daraus, daß er sehr alt sein mußte. Zu Beginn des XIX. Jahrhunderts (im Jahre 1819) überfiel ein heftiger Sturm Orotava. Man hörte ein schreckliches Krachen; plötzlich sank ein Drittel des astreichen Drachenbaums zu Boden, so daß das Tal erdröhnte.²⁾ Trotz dieser schweren Verletzung widerstand der Riese noch ein halbes Jahrhundert. Einige

¹⁾ Ansichten der Natur. II. Band.

²⁾ Webb et Berthelot. Histoire naturelle des îles Canaries. 1839. I. Band, 2. Teil. p. 97, 98.

Metschnikoff, Optimistische Weltauffassung.

Jahre nach diesem Unfall besichtigte Berthelot den Baum und gab im Jahre 1839 folgende Beschreibung von ihm: „ein Drachenbaum erhob sich meiner Wohnung gegenüber; ein sonderbar geformter Baum, von riesenhaftem Wuchs, den der Sturm verletzt hatte, ohne ihn vernichten zu können. Zehn



Abb. 15. Berühmter Drachenbaum der Villa Orotava.

Männer konnten seinen Stamm kaum umspannen (er hatte an der Basis ungefähr 50 Fuß Umfang). Diese wunderbare Halbsäule zeigte im Inneren eine tiefe Höhlung, die Jahrhunderte ausgegraben hatten; eine ländliche Tür verschloß den Eintritt zu einer Grotte, deren halb zerstörte Wölbung doch noch ein ungeheures Astwerk trug“ (Ibid., Abb. 15).

Immer mehr unterhöhlt, wurde der berühmte Drachenbaum durch einen heftigen Sturm im Jahre 1868 endlich völlig niedergerissen. Wenige Jahre nach dieser Katastrophe (im Jahre 1871) sah ich die Reste des Kolosses, die wie ein riesenhafter grauer Block auf dem Boden lagen und an ein vorstflutliches Ungeheuer erinnerten. Es war unmöglich, das Alter des Drachenbaums genau festzustellen, aber man schätzte ihn auf mehrere tausend Jahre.

Man kennt noch ältere Bäume als den Drachenbaum von Teneriffa. Man erwähnt oft den Affenbrotbaum des Cap-Vert, den Adanson gesehen hatte. „Dieser außergewöhnliche Baum hatte einen Durchmesser von 30 Fuß, als der berühmte französische Naturforscher ihn maß und beschrieb. Dreihundert Jahre früher hatten englische Reisende eine Inschrift hineingeritzt. Adanson fand sie wieder, nachdem er 300 Holzfaser-schichten abgenommen hatte.“ Auf Grund dieser Feststellung schätzte Adanson das Alter des Affenbrotbaums auf 5150 Jahre.¹⁾ Man glaubt, daß die alten Zypern Mexikos noch länger gelebt haben. Alph. de Candolle²⁾ nimmt an, daß „die berühmte Zyper Montezumas zu seiner Zeit bei 2000 Jahre alt war“ und daß die von Oaxaca noch viel älter ist, als der Baum, den Adanson beschrieben hat. In Kalifornien gibt es Bäume, *Sequoia gigantea*, die über 3000 Jahre alt werden; nach dem amerikanischen Botaniker Sargent leben einige dieser riesenhaften Bäume sogar bis zu 5000 Jahren.

Man hat oft bezüglich der Lebensdauer der Bäume die Frage aufgeworfen, ob es in der Pflanzenwelt überhaupt Individuen gäbe. Man hat sich gefragt, ob der vollständige Baum als ein Individuum zu betrachten ist oder als eine Assoziation einer großen Menge von Pflanzen, die etwa einem Polypen vergleichbar wäre. Diese Frage ist sehr kompliziert und wir können sie um so leichter beiseite lassen, als sie für unser Problem nur von nebensächlichem Interesse ist. A. P. de Candolle³⁾ kommt, nachdem er beide Seiten der Frage beleuchtet hat, zu dem Schluß: „daß die Bäume nicht im wahren Sinne des Wortes Alters sterben und daß ihrer Existenz keine bestimmte Grenze gesetzt ist“. Viele Botaniker teilen

¹⁾ Bibliothèque universelle de Genève. 1839. XLVI. Band. p. 387.

²⁾ Ibid., p. 392.

³⁾ Ibid., 1831. XLVII. Band. p. 49.

diese Meinung. So glaubt Nägeli¹⁾, daß selbst ein mehrere Jahrtausende alter Baum nur infolge äußerer Einflüsse stirbt.

Aus den berichteten Fällen kann man ersehen, daß sowohl unter den höheren wie auch unter den mikroskopischen Pflanzen es nicht an Beispielen fehlt, wo ein natürlicher Tod nicht festgestellt werden kann. So kann das Leben im Prinzip eine unbegrenzte Dauer haben, unter der Bedingung, daß die inneren Teile des Organismus, die bei der Lebensfunktion verbraucht werden, sich immer wieder ersetzen. Aber daraus darf man nun nicht etwa schließen, daß der natürliche Tod dem Pflanzenreich fremd ist. Ganz im Gegenteil, denn bei jedem Schritt begegnet man Fällen, wo die Pflanzen sterben, ohne daß äußere Einflüsse ihr Leben zerstört haben. Selbst unter einander nahe verwandten Organismen findet man Beispiele, wo der natürliche Tod nicht eintritt und andere, wo man diesen Tod fortwährend beobachten kann. Zu diesen gehören die niederen Vertreter der Klasse der Pilze. Es gibt solche, die während einer mehr oder weniger langen Periode leben, worauf dann die ganze lebende Masse sich auflöst und in Sporen verwandelt (Mixomyzeten). Es gibt wohl Abfälle, die nach dieser Transformation übrig bleiben, aber das sind Ausscheidungen der Oberhaut und nicht ganze Zellen. Bei anderen Pilzen liefert nur ein Teil der lebenden Zellen Sporen, während eine große Menge anderer Zellen einem natürlichen Tode verfallen.

Unter den niederen Pflanzen gibt es solche, die normalerweise nur kurze Zeit in einem gewissen Zustand leben. Die Vorkerne (Prothallen) gewisser Kryptogamen (Marsiliaceen) leben nur einige Stunden, nur gerade so viel Zeit, als zur Bildung der Fortpflanzungsorgane nötig ist. Sobald diese reif geworden sind, wird der ganze Vorkeim mit allen Zellen, die ihn bilden, eine Beute des Todes. In diesen Fällen gibt es also immer eine „Leiche“, die sich aus den toten Elementen und deren Protoplasma-Teilen zusammensetzt.

Selbst unter den höheren Pflanzen fehlt es nicht an Beispielen eines sehr kurzen Lebens. So durchläuft *Amaryllis*

¹⁾ Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. Zweite Auflage. München 1865. p. 37.

lutea alle Lebensphasen in 10 Tagen, in gerade so viel Zeit, als zum Wachsen der Blätter und Blüten und der Bildung von Samen nötig ist, hierauf endet ihre Existenz durch den natürlichen Tod.¹⁾ Es ist nun recht interessant, daß man in derselben Familie Pflanzen findet, die sich durch ihr langes Leben auszeichnen. Zu diesen gehört die Agave, die manchmal einen Zeitraum von 100 Jahren braucht, um Blüten hervorzubringen und dann erst dem natürlichen Tode erliegt.

Jedermann kennt die sogenannten „Sommerpflanzen“, die von dem Zeitpunkt ihres Aufblühens bis zur Reife des Samens und bis zum natürlichen Tod nur wenige Monate leben. Dennoch kann das Leben mehrerer dieser Pflanzen auf zwei und sogar auf mehrere Jahre verlängert werden. Während der Roggen im allgemeinen eine Sommerpflanze ist, können einige seiner Abarten zwei Jahre leben und folglich auch zwei Ernten liefern. Diese Tatsache wurde im Land der Don-Kosaken festgestellt, die seit uralten Zeiten den zweijährigen Roggen anbauen.²⁾ Die Zuckerrübe, die ursprünglich in zwei Jahren ihr Leben vollendet, wurde in eine Pflanze umgewandelt, die drei und selbst fünf Jahre leben kann.³⁾ Diese Beispiele stehen nicht vereinzelt.

Man kann den natürlichen Tod hinausschieben, indem man die Pflanze an der Samenerzeugung hindert. In dieser Weise hat Professor Hugo de Vries das Leben seiner Önotheren verlängert, indem er jede Blüte vor der Befruchtung abschnitt. Während unter gewöhnlichen Umständen nach ungefähr 40 bis 50 Blüten die Ähre abgeblüht hat, kann sie bei diesem Verfahren immer neue Blüten hervorbringen, so lange, als die Winterkälte es zuläßt. „Wenn man die Ähre früh genug abschneidet, kann man diese Pflanzen zwingen, am Stengelansatz Knospen zu entwickeln. Diese überdauern den Winter und setzen im nächsten Jahre ihr Wachstum fort“ (Auszug aus einem Briefe des Herrn H. de Vries).

Es ist ein allgemeiner Brauch, das Raigras der Rasenplätze abzumähen, ehe es zu blühen anfängt, um das Reifen

¹⁾ Griesebach. Die Vegetation der Erde.

²⁾ Batalin. Acta Horti Petropolitani. XI. Band. No. 6. 1890. p. 289.

³⁾ Diese Tatsache, sowie viele andere Beispiele der Verlängerung des Lebens der Pflanzen, wurden mir von Herrn Professor Hugo de Vries freundlichst mitgeteilt.

der Samen und das Absterben der Pflanze zu verhindern. Unter solchen Umständen bleibt das Raigras immer grün und sein Leben wird auf mehrere Jahre verlängert.

Der Zusammenhang zwischen der Befruchtung der Pflanzen und ihrem natürlichen Tod ist schon seit langem erkannt. Man erklärt diese Tatsache gewöhnlich durch die Erschöpfung der Pflanze.

Da ich kein Botaniker bin, und da ich wünschte, Erkundigungen über die Ansichten einzuziehen, die man in der Botanik vom natürlichen Tod hat, wandte ich mich an Herrn H. de Vries, dessen Kompetenz allgemein anerkannt ist. Folgendes schrieb mir der hervorragende Gelehrte über diesen Gegenstand: „Die Frage, die Sie an mich richten . . . ist eine der schwersten, die es gibt. Ich glaube nicht, daß man viel von der eigentlichen Ursache des Todes der Sommerpflanzen weiß, aber man hat sich gewöhnt, sie der Erschöpfung der Organe zuzuschreiben“. Tatsächlich sagen das alle Botaniker, die in dieser Frage das Wort ergriffen haben. Hildebrand¹⁾, der Verfasser einer Gelegenheitsschrift über die Dauer des Lebens der Pflanzen, drückt sich wiederholt im gleichen Sinne aus. Nach ihm ist das Leben der Sommerpflanzen meist nur deshalb so kurz, weil sie durch die große Samenproduktion erschöpft sind (p. 116). Selbst unter den Pflanzen, die mehrere Jahre hindurch Früchte tragen, gibt es solche, die vorzeitig durch ihre Fruchtentwicklung erschöpft werden und plötzlich sterben (S. 67). Bei dem Vorkeim vieler höherer Kryptogamen verursacht die Bildung eines einzigen Embryos den natürlichen Tod; nach dem Ausdruck Göbels²⁾ verschlingt der Embryo vollständig den Vorkeim.

Da die Pflanzen sich im allgemeinen durch die Leichtigkeit, mit der sie ihre Nahrung schöpfen, auszeichnen, so drängt sich einem natürlich die Frage auf, von wo diese, gleich auf die Hervorbringung der Früchte folgende Erschöpfung herührt. Wenn eine Pflanze, die der Kälte nicht widerstehen kann, am Ende des Sommers, nachdem sie Samen hervorgebracht hat, stirbt, so ist das ganz etwas natürliches. Aber wie soll man erklären, daß eine Sommerpflanze, die in einem

¹⁾ Englers Botanische Jahrbücher. Leipzig 1882. II. Band. p. 51.

²⁾ Organographie der Pflanzen. Jena 1898—1901.

an Nahrungsstoffen reichen Boden wächst und die schon zu Beginn des Sommers Früchte trägt, lange vor den ersten kalten Tagen an Erschöpfung stirbt? Nach der Getreideernte sieht man oft neue Schößlinge sich aus dem vor der Ernte herabgefallenen Korn entwickeln. Der Boden, der diese neue Vegetation wachsen ließ, war demnach für die betreffende Getreideart noch nicht erschöpft; auch die Wärme hätte hingereicht, eine neue Generation entstehen zu lassen. Demnach sind es nicht äußere Umstände, die den Tod der Pflanzen, die jenen Samen hervorgebracht haben, verursachten. Um diesen anscheinenden Widerspruch zu erklären, nahm man bestimmte innere Bedingungen an. Hildebrand nimmt an, gewisse Arten besäßen eine solche Konstitution, daß sie rasch zum Blühen kommen; gleich darauf tragen sie Früchte und verwenden alle Kraft auf die starke Samenerzeugung, und dies ist die Ursache ihres Todes. Andere Arten sind im Gegenteil so beschaffen, daß sie länger wachsen, ehe sie Früchte tragen, doch auch sie sterben gleich darauf. Eine dritte Kategorie von Pflanzen ist so beschaffen, daß sie nicht sterben, nachdem sie einmal Früchte getragen haben, sondern erst, nachdem das mehrmals geschehen ist; diese können viele Jahre leben (p. 113).

Ohne genauer angeben zu können, worin der innere Mechanismus dieser so verschiedenen „Beschaffenheit“ besteht, schreiben mehrere Botaniker sie einer Art Vorbestimmung zu. Nach Hildebrand dient die ganze Ernährung der Pflanze im letzten Grunde nur dazu, sie schließlich zu befähigen, sich fortzupflanzen; nur kann dieses Endziel auf sehr verschiedene Weise erreicht werden und in verschiedenen Zeiträumen (p. 132). Göbel bekundet ähnliche Ansichten. Bei den heterosporen Arten ist die ganze, so kurz dauernde Entwicklung der Vorkeime schon vorbestimmt. „Diese Vorkeime sind nach unseren jetzigen Kenntnissen — um uns in der Weise der alten Theologen auszudrücken — prädestiniert; ihr Schicksal ist ein für allemal bestimmt“ . . . usw. (p. 403). Massart spricht einen ähnlichen Gedanken aus¹⁾, wenn er sagt, daß „die Zellen manchmal sterben, weil ihre Aufgabe erfüllt ist und sie keinen Daseinsgrund mehr haben“.

Diese Art, die Vorgänge zu erklären, ist der Idee des

¹⁾ Bulletin du jardin botanique de Bruxelles. I. Bd. No. 16. 1905.

Determinismus völlig entgegengesetzt und macht das Problem des natürlichen Todes in der Pflanzenwelt noch schwerer, aber auch interessanter.

Bei einer wissenschaftlichen Auffassung des Universums kann von irgend einer Vorbestimmung wohl kaum die Rede sein. Die Beziehungen zwischen Fruchtentwicklung und natürlichem Tod können nur von dem großen Gesetz der Auslese bestimmt worden sein, nach dem jeder Organismus, der eine Fortpflanzung zuläßt, weiterlebt, während jeder Organismus, der nicht fähig ist, Nachkommen zu schaffen, verschwindet. Nicht selten werden Kinder geboren, denen die zum Leben unbedingt nötigen Organe fehlen, lebensunfähige Mißgeburten jeder Art. Diese Wesen sind durchaus nicht für den Tod „prädestiniert“, sondern sie sterben einfach, weil ihre Organisation fehlerhaft ist. Andere werden mit allem, was zum Leben nötig ist, geboren und deshalb leben sie, nicht weil sie fürs Leben „prädestiniert“ sind. Ebenso können die Pflanzen, die sich mangelhaft entwickeln und die sterben, ehe sie Sporen oder Samen hervorgebracht haben, sich nicht erhalten; während andere, die erst sterben, nachdem sie eine neue Generation hervorgebracht haben, in ihren Nachkommen weiterleben. Wenn der Tod sofort nach der Samenproduktion eintritt, kann sich die Gattung doch sehr wohl erhalten. Deshalb darf man die Ursache des natürlichen Todes der Pflanzen nicht in ihrer „Prädestination“ suchen, sondern in den inneren Vorgängen, die ihm unmittelbar vorangehen.

Daß eine Pflanze infolge des Verbrauchs aller organischen Kräfte stirbt, scheint durchaus wahrscheinlich zu sein. Nur wäre es interessant, festzustellen, wie diese Erschöpfung vor sich geht und zwar um so mehr, als es oft sehr schwer ist, sich das vorzustellen. Es fehlt nicht an Pflanzen, die in der entsprechenden Jahreszeit mehrere Generationen auf demselben Boden hervorbringen, der also nicht erschöpft sein kann. Bei den Dauerpflanzen sterben gewisse Teile, wie die Blüten, periodisch ab, ohne daß die ganze Pflanze vergeht. Wer hat nicht Geranien gesehen, bei denen gewisse Blüten verwelken, während andere erst im Aufblühen sind, und das während einer ganzen Jahreszeit? Es ist schwer, diesen natürlichen Tod der Blüten der Erschöpfung der Pflanze zuzuschreiben, die immer weiter neue Blüten hervorbringt.

Die ziemlich häufigen Erscheinungen der Verlängerung der Lebensdauer bei den Pflanzen stimmen auch nicht gut mit der Theorie des natürlichen Todes durch Erschöpfung überein. Manchmal geschieht es, daß die männlichen Individuen entgegengesetzt der Regel weibliche Blüten hervorbringen. Solche Erscheinungen wurden bei Weiden, Nesseln, beim Hopfen und hauptsächlich beim Mais beobachtet.¹⁾ Hier handelt es sich auch um eine Art „Monstrosität“, nur mit dem Unterschied gegenüber den menschlichen Monstrositäten, daß diese nicht lebensfähig sind, während bei den Pflanzen das Auftreten weiblicher Blüten auf einem männlichen Stamm eine Lebensverlängerung herbeiführt. Im allgemeinen sterben die männlichen Zweige sogleich nach der Zerstreuung des Blütenstaubes, das heißt lange vor dem Absterben der weiblichen Blüten, ihren natürlichen Tod. Es genügt, daß eine dieser letzteren sich auf einem männlichen Ast entwickelt und daß sie befruchtet wird, um das Leben des ganzen männlichen Astes bis zur Reife der Samen zu verlängern. Wenn das natürliche Absterben der männlichen Blüten das Resultat der Erschöpfung nach der Blütenstaubentwicklung wäre, wie könnte man es in diesem Falle mit der Verlängerung des Lebens in Einklang bringen, wo noch außerdem weibliche Blüten ernährt und die Samen gereift werden müssen?

Augenscheinlich ist in diesem Falle, so wie in vielen anderen, der natürliche Tod das Resultat eines komplizierteren Vorgangs, als einer bloßen Erschöpfung.

De Vries hat schon beobachtet, daß die Lebensdauer der Pflanzen von ihrer Funktion abhängt. Diese Tatsache zeigt an, daß es einige innere Bedingungen der Organisation und der Funktion geben muß, die das Leben einer Pflanze verlängern oder verkürzen. Hier dürfte die Lösung des Problems des natürlichen Todes in der Pflanzenwelt liegen. Nur müßte man, um festzustellen, was für Faktoren hier tätig sind, über viele Punkte des inneren Lebens der Pflanze unterrichtet sein, die man unglücklicherweise nur sehr unvollständig kennt. In dieser Hinsicht konnten die Lebensbedingungen der einfachsten Pflanzen, wie der Hefenpilze und Bakterien, viel ge-

¹⁾ Hugo de Vries. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1899. XXII. Band. p. 52.

nauer beobachtet werden. Es ist wahr, daß diese niederen Wesen sich reichlich vermehren, sei es durch Teilung, sei es durch Knospung, und daß sie infolgedessen in die Kategorie der Organismen einzureihen sind, die keinen natürlichen Tod kennen. Nun, trotzdem begegnet man in dem Leben der Hefenpilze und gewisser Bakterien Erscheinungen, die als Beispiele eines natürlichen Todes ausgelegt werden können.

Zu einer Zeit, wo man noch nicht wußte, daß jede Gärung einer Einwirkung mikroskopischer Pflanzen zuzuschreiben ist, wußte man schon, daß unter gewissen Umständen die Gärungen viel rascher beendet wurden als unter anderen. Zum Beispiel um Zucker in Milchsäure zu verwandeln ist es gut, Kreide hinzuzufügen, sonst hört die Gärung auf, ehe der größte Teil des Zuckers den Gärungsprozeß durchgemacht hat. Als Pasteur im Jahre 1857 die große Entdeckung der Milchmikrobe machte, stellte er fest, daß dieser winzige Organismus trotz seiner Fähigkeit, Milchsäure zu bilden, doch durch ein Übermaß dieses von ihm erzeugten Stoffes darin gestört wird. Um die Gärung gut durchzuführen, genügt es, etwas Kreide beizufügen, um die Säure zu neutralisieren.

Wenn die Einwirkung der Milchsäure zu lange dauert, tritt nicht nur ein Stillstand in der Gärung, sondern auch der schließliche Tod der Mikrobe ein. Aus diesem Grunde bietet die Erhaltung des Milchferments in lebendem Zustand während einer langen Periode oft tatsächlich eine Schwierigkeit. Von diesen Fermenten ist das von Rist und Khoury¹⁾ aus dem „ägyptischen Leben“ hergestellte eines der empfindlichsten. Tief in einer Zuckergallerte angesetzt, stirbt es schon nach wenigen Tagen. Dieser Tod ist zweifellos durch die Milchsäure verursacht, die von der Mikrobe aus dem Zucker entwickelt und nicht neutralisiert wurde. Da diese Umwandlung der Zuckerstoffe in Milchsäure eine fundamentale Funktion der Mikrobe und mit ihrer Organisation eng verknüpft ist, muß der Abbruch der Gärung und der schließliche Tod der Gärungsmikrobe unter den beschriebenen Umständen als ein natürlicher Tod aufgefaßt werden, der von einer Selbstvergiftung herrührt, das heißt einer Vergiftung durch das Produkt der physiologischen Tätigkeit der Mikrobe selbst. Die Tat-

¹⁾ Annales de l'Institut Pasteur. 1902. p. 71.

sache, daß der Tod in einem Augenblick eintritt, wo noch eine zur Ernährung der Mikrobe hinreichende Menge an Zucker vorrätig ist, beweist deutlich, daß er nicht die Folge von Erschöpfung ist. Das Beispiel des Milchferments ist durchaus nicht vereinzelt. Die Mikrobe, die die Buttersäure hervorbringt, wird auch von der Säure, die sie ausscheidet, sehr behindert. G. Bertrand hat die Mikrobe sehr genau studiert, die die Sorbose (aus Ebereschen gewonnenen Zucker) zur Gärung bringt; er hat mir mitgeteilt, daß dieser Gärungsprozeß ebenfalls unter dem Einfluß des von der Mikrobe hervorgebrachten Produkts aufhört, und daß die Mikrobe in einem Augenblick, wo die nährenden Substanzen des Milieus noch lange nicht erschöpft sind, dem natürlichen Tode verfällt.

Die Hefe, die den Alkohol erzeugt, wird auch durch ein Übermaß dieser Substanz gestört. Sobald eine gewisse Grenze erreicht ist, hört die Gärung auf. Wenn man die Hefe in einem stickstoffreichen, aber an Zucker sehr armen Milieu zieht, so greift diese mikroskopische Pflanze die Stickstoffsubstanzen an und bringt sogleich aus ihnen Ammoniak hervor. Jedoch diese Alkalien sind für die Hefe verderbenbringend; sie stirbt rasch durch Selbstvergiftung.¹⁾

In den Beispielen, die ich da angeführt habe, handelt es sich um einen natürlichen Tod, um die Folge einer mit ihrer inneren Organisation in Wechselbeziehung stehenden Funktion der Mikroben. Es ist wahr, daß dieser Tod vermieden werden kann, indem man die äußeren Bedingungen ändert; um ihr Leben zu verlängern genügt es, die von den Bakterien hervorgebrachten Säuren oder das von den Hefepilzen hervorgebrachte Alkali zu binden. Diese Fälle lassen sich wohl in dieselbe Kategorie einreihen wie die, die wir bei Besprechung der höheren Pflanzen erwähnt haben. Indem man die Reife der Samen verhindert, kann man das Leben vieler Jahrespflanzen verlängern und diese in zweijährige oder Dauerpflanzen verwandeln. Auch in diesen Fällen kann der natürliche Tod, obwohl er einer inneren Ursache entstammt, bedeutend verzögert werden.

Man fragt sich, ob der natürliche Tod der höheren Pflanzen, den man herkömmlich der Erschöpfung zuschreibt, nicht auch

¹⁾ Duclaux. Microbiologie. III. Band. 1900. p. 460.

leichter durch eine Vergiftung in irgend einem Zeitpunkt ihres Lebenskreislaufs erklärt werden könnte. Die Pflanzen sind in vielen Fällen Erzeuger von Giften, die imstande sind, Tiere und auch Menschen zu töten. Warum sollten sie nicht auch Gifte hervorbringen, die imstande wären, der Pflanze selbst zu schaden? In der Vermutung, daß gewisse solche Gifte sich gerade im Augenblick der Reife der Samen bilden würden, liegt nichts Unmögliches. Wenn man diese Reife verhindert, vermeidet man die Vergiftung des ganzen Organismus. Diese Hypothese stimmt gut mit den häufigen Fällen des natürlichen Todes überein, der zu einer Zeit eintritt, wo der Boden noch lange nicht erschöpft ist. Die ebenfalls zahlreichen Beispiele eines teilweisen Absterbens, wie das Absterben der Blüten zu einer Zeit, wo derselbe Stamm andere Blüten hervorbringt (wie bei den oben erwähnten Geranien), würden durch eine lokale Wirkung des Gifts, das nicht hinreicht, um die ganze Pflanze zu vergiften, erklärt werden können.

Selbstverständlich ist dieser Gedanke, daß der natürliche Tod der höheren Pflanzen durch Selbstvergiftung eintritt, nur eine bloße Hypothese, die vielleicht neue Forschungen veranlassen könnte. Wenn sie sich bestätigen würde, könnte man das Zusammentreffen des Todes mit der Fruchtbringung erklären, und zwar leichter als durch die Hypothese einer „Prädestination“, eines vorher festgesetzten Zieles.

Die höheren Pflanzen wären also, ebenso wie die Bakterien und die Hefen, ihrer Selbstvergiftung ausgesetzt. In den Fällen, in denen die Gifte vor der Reife der Samen erzeugt würden, würden die Pflanzen unfruchtbar bleiben und aus Mangel an Nachkommen vollständig verschwinden. Die Produktion der Gifte zur Fruchtzeit verhindert im Gegenteil nicht die Generationsfolge und daher unendliche Fortdauer. Wenn die Vergiftung nicht unbedingt notwendig ist, wäre es zu erklären, daß eine große Anzahl von Pflanzen ihre Samenerzeugung überleben und dem natürlichen Tode entgehen. Das wäre der Fall bei dem Drachenbaum, dem Affenbrotbaum und den Zedern, die in diesem Kapitel erwähnt wurden.

Doch wenn dieser Gedanke einer Selbstvergiftung der höheren Pflanzen augenblicklich nur eine Hypothese ist, so ist die Hypothese des natürlichen Todes der Bakterien und Hefen durch die von ihren eigenen Produkten herrührende

Vergiftung eine Tatsache, die man mit Recht als feststehend ansehen muß.

Somit gibt es in der Pflanzenwelt Beispiele eines natürlichen Todes (denn die Bakterien und Hefen sind ja Pflanzen), der von einer Selbstvergiftung herrührt, wie es auch andere Beispiele gibt, wo die höheren und niederen Pflanzen dem natürlichen Tode entgehen.

II.

Natürlicher Tod in der Tierwelt.

Verschiedene Ursachen des natürlichen Todes bei den Tieren. — Beispiele natürlichen Todes unter Mitwirkung gewaltsamer Eingriffe. — Beispiele natürlichen Todes von Tieren, die keine Verdauungsorgane haben. — Natürlicher Tod der verschiedenen Geschlechter. — Hypothese über die Ursache des natürlichen Todes bei den Tieren.

Die Beispiele für den natürlichen Tod in der Tierwelt unterscheiden sich von denen, die wir bei den Pflanzen gesehen haben, durch ihre größere Variabilität und Zusammengesetztheit. Wie Massart es bei den Pflanzen bewiesen hat, so muß auch bei den Tieren der natürliche Tod sich in den verschiedenen Gruppen unabhängig entwickelt haben, was ich in diesem Kapitel zu beweisen hoffe. In einigen Fällen hat er ganz sonderbare und anscheinend widersinnige Kennzeichen angenommen.

Man ist daran gewöhnt, den natürlichen Tod dem gewaltsamen Tod entgegenzustellen, so groß scheint der Unterschied zwischen ihnen zu sein. Nun begegnet man aber im Tierreich Fällen, wo der natürliche Tod, das heißt der Tod, der aus den inneren Bedingungen der Organisation entspringt, als Folge gewaltsamer Einwirkungen eintritt. Zählen wir einige solcher Beispiele auf.

An der Oberfläche des Meeres begegnet man oft kleinen, durchsichtigen, zierlichen Wesen, deren Gestalt an einen Helm erinnert. Die Zoologen haben sie unter dem Namen *Pilidium* beschrieben. Ihre Struktur ist nicht sehr kompliziert:

eine sehr feine Haut umgibt den Körper, an dessen unterem Teile sich ein Mund befindet, der zu einem ziemlich umfangreichen Magen führt. Die fortgesetzten Bewegungen von vibrierenden Wimpern führen sehr feine Teilchen in den Magen, der alles verdaut, was ihm zugeführt wird. Da jedes Reproduktionsorgan fehlt, glaubten die Zoologen, daß die Pilidien nicht ausgewachsene Wesen seien, sondern die Larven irgendwelcher Seetiere. Diese Annahme war durchaus richtig, und es gelang zu verschiedenen Malen die Verwandlung des Pilidiums in einen flachen Wurm (der zur Gruppe der Nemertinen gehört) zu beobachten. Zu einem bestimmten Zeitpunkt entwickelt sich um den erwähnten Magen ein Fötus. In einem vorgerückten Stadium seiner Entwicklung umgibt dieser den Magen des Pilidiums von allen Seiten und löst ihn durch heftige Muskelbewegungen gänzlich los. Schließlich verläßt der kleine Nemertin den Körper des Pilidiums, nimmt aber dessen Magen mit, das heißt also ein Organ, ohne das das Leben nicht mehr möglich ist. Das derartig beraubte Pilidium schwimmt noch einige Zeit mit der klaffenden Wunde, die ihm durch das Losreißen seiner Verdauungsorgane zugefügt wurde, im Meerwasser herum und stirbt bald.

Der Nemertin entledigt sich seiner Mutter durch einen Gewaltakt, und doch ist der Tod des Pilidiums das Beispiel eines natürlichen Todes. In der Tat, hier geschieht alles aus inneren Gründen, und nicht unter dem Einfluß einer äußeren Ursache, wie beim gewaltsamen Tod, dem man beim Menschengeschlecht so oft begegnet.

Unter den Würmern findet man eine zahlreiche Gruppe von Nematoden, zu denen unter anderen auch mehrere Eingeweidewürmer des Menschen gehören, wie der Spulwurm, die Trichinen, Peitschenwürmer (*Trichocephalus*) und andere. Aber es gibt auch viele Nematoden, die frei in der Erde, im Wasser und einige, die auch im Essig leben. Alle Nematoden sind mit einer sehr festen Haut überzogen und einige dieser Würmer zeichnen sich dadurch aus, daß sie lebende Nachkommen hervorbringen: statt, wie die meisten der zur gleichen Gattung gehörigen Tiere, Eier zu legen, bringen sie junge, schon wohl ausgebildete Würmer zur Welt, die sich von selbst bewegen. Von den im Menschen lebenden Parasiten gibt es Trichinen, die eine Menge kleiner Larven gebären, die leicht durch die

Öffnung der weiblichen Organe hindurchdringen. Aber unter den frei lebenden Nematoden gibt es solche, bei denen die entsprechende Öffnung zu klein ist, um die jungen, dicken Larven durchschlüpfen zu lassen. Da ich schon vor mehr als 40 Jahren¹⁾ die Gelegenheit hatte, einen Vertreter dieser Gruppe (*Diplogaster tridentatus*) zu studieren, setzte mich die Tatsache in Erstaunen, daß die Larven erst ausschlüpfen, nachdem sie den Mutterleib gewaltsam zerrissen und den ganzen Inhalt verschlungen haben. Die Larven kriechen aus Eiern, die im Innern des Mutterleibes enthalten sind. Da sie, wegen der geringen Breite der Öffnung des Geschlechtsorgans, nicht hinaus gelangen können, bewegen sich die Larven im Mutterleib und zerreißen und verschlingen alles, was ihnen begegnet. Die Mutter stirbt nach kurzer Zeit; obwohl dieser Tod durch Gewaltakte ihrer Nachkommen verursacht wird, ist er doch ein Beispiel eines natürlichen Todes.

Vom teleologischen Standpunkt aus könnte man sagen, daß das Pilidium und der *Diplogaster* zu leben aufhören, nachdem sie ihren Zweck erfüllt haben, das heißt, nachdem sie junge Nemertinen und junge Nematoden hervorgebracht haben. So wäre ihr natürlicher Tod das Resultat einer „Prädestination“. Doch nichts rechtfertigt eine solche Erklärung. Im Gegenteil, es ist sicher, daß dieser Tod, der nach der Zeugung der jungen Generation erfolgt, nicht die Erhaltung der Art verhindert, die die so merkwürdige Erscheinung eines natürlichen Todes infolge gewaltsamen Eingriffs fixiert hat. Wenn die Mündung des weiblichen Geschlechtsteils des *Diplogaster* etwas größer wäre, so würde die Mutter noch weiter leben, obwohl sie ihren „Zweck“ schon erfüllt hat.

Doch nicht alle Beispiele des natürlichen Todes im Tierreich entspringen solchen Gewaltakten, wie die, die ich bei dem Pilidium und dem *Diplogaster* soeben beschrieben habe. Es gibt auch viele Fälle, wo der Tod unter bedeutend ruhigeren Umständen eintritt. Da viele dieser Beispiele nicht leicht mit Genauigkeit festgestellt werden können, wollen wir uns solchen zuwenden, bei denen die Kennzeichen eines natürlichen Todes nicht angezweifelt werden können.

Man findet nicht selten Tiere, denen für eine dauernde

¹⁾ Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864.

Existenz ein unbedingt nötiges Organ fehlt. Bei einem Tier, das inmitten aufgelöster Nahrungsstoffe lebt, setzt das Fehlen von Verdauungsorganen durchaus nicht in Erstaunen. Solches ist bei dem Bandwurm (*Taenia*) der Fall, der in den Eingeweiden der Menschen und Tiere lebt. Aber wenn ein Tier frei im Meer oder im Süßwasser lebt, und gleichzeitig alles entbehrt, was zu seiner Ernährung notwendig ist, wird das Leben nur dann möglich, wenn das Tier Nahrungsreserven besitzt, die noch aus der Periode seines embryonären Zustandes stammen. Unter diesen Umständen tritt der Tod bald ein, und dieser Tod ist augenscheinlich ganz natürlich.

Beispielen dieser Kategorie begegnet man am besten, das heißt unter Umständen, wo sie am genauesten geprüft werden können, unter den Rädertierchen, diesen kleinen, transparenten Tierchen, die im Süßwasser oft in großen Mengen vorkommen. Diese Tiere, die man früher mit den Infusorien verwechselte, unterscheiden sich jedoch von diesen durch eine bedeutend höher stehende Organisation: sie haben einen wohlentwickelten Verdauungskanal, zusammengesetzte Organe zur Ausscheidung der Exkremente, ein Nervensystem und sehr differenzierte Sinnesorgane. Bei diesen Tieren sind die Geschlechter getrennt; in jeder Gattung gibt es männliche und weibliche Individuen. Doch während die Weibchen eine vollständige Organisation besitzen, sind die Männchen mangelhaft ausgebildete Wesen, denen vor allem der Verdauungskanal fehlt. Da sie von einer ziemlich festen Haut umschlossen sind, können sie sich nicht von aufgelösten Substanzen ernähren, und da ihnen Verdauungsorgane fehlen, können sie nur kurze Zeit leben.

Um das Leben und den Tod dieser Männchen genauer zu studieren, beschäftigte ich mich mit einer Art, die Herr Haffkine mir zur Verfügung stellte. So weit ich darüber urteilen kann, handelt es sich hier um eine neue Art der Gattung ‚*Pleurotrocha*‘ und ich schlage vor, sie mit dem Namen ‚*Pleurotrocha Haffkini*‘ zu bezeichnen. Dieses Rädertierchen bietet den Vorteil, daß es in großen Mengen in Rezipienten aufgezogen werden kann, die mit Wasser, in dem etwas weiches Brot gekocht wurde (ein g Brot auf 500 g Wasser), angefüllt sind.

Die Geschlechter unseres kleinen Rädertierchens können schon im Ei unterschieden werden, denn die Eier, aus denen Männchen ausschlüpfen werden, sind bedeutend kleiner als die,

aus denen Weibchen entstehen werden. So kann man leicht die männlichen Eier absondern und die Entwicklung und das Leben der Männchen bis zum Augenblick ihres natürlichen Todes verfolgen. Ihr ganzer Lebenslauf, vom Augenblick der Ausscheidung des Eis bis zu ihrem Tod, dauert ungefähr 3 Tage. Das ist wahrscheinlich das kürzeste Leben, dem man in der Tierwelt begegnet. Obwohl gewisse Eintagsfliegen nur einige Stunden im ausgewachsenen Zustand leben, ist ihr vollständiger Lebenslauf bedeutend länger, als der unserer männlichen Rädertierchen, denn sie verbringen Monate und Jahre im Larvenzustand.

Die kleinen Männchen (Abb. 16) beginnen, sogleich nachdem sie dem Ei entschlüpft sind, vermittels ihres Wimper-Apparates und ihrer stark entwickelten, festen Muskeln zu

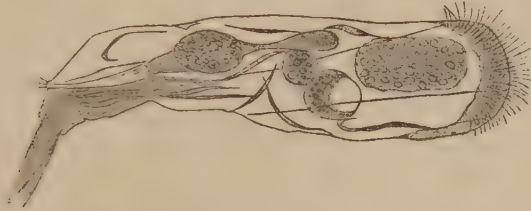


Abb. 16. Männchen der Pleurotrocha Haffkini.

schwimmen. Sie suchen sogleich Weibchen auf, da ihre Geschlechtsorgane beim Ausschlüpfen schon ganz reif sind. Der transparente Körper unserer Rädertierchen, dem alle Verdauungsorgane mangeln, ist mit beweglichen männlichen Elementen erfüllt, die zur Ausscheidung bereit sind. In der Tat, sobald es dem Männchen gelungen ist, sich an ein Weibchen zu heften, scheidet es seinen Inhalt aus. Man könnte vermuten, daß es diese Entleerung ist, die eine heftige Zerrüttung des Organismus verursacht und so den Tod herbeiführt. Dem ist aber nicht so. Die Männchen können nach ihrem Befruchtungsakt noch 24 Stunden leben, das ist ein Drittel ihrer vollständigen Lebensdauer. Andererseits isolierten wir Männchen, so daß sie keinen Geschlechtsakt vollbringen konnten, und wir konnten dadurch ihre Existenz nicht verlängern. Bei einem Versuch isolierten wir zwei Männchen, während ein drittes bei zwei Weibchen gelassen wurde. Nun lebte gerade dieses letztere länger als die anderen.

Der natürliche Tod der Männchen beginnt mit einer Verlangsamung der Körperbewegungen; während die Muskeln und die Wimperhärchen noch recht beweglich sind, vollführt das Rädertierchen nur Teilbewegungen; bald zieht sich der Kopf, bald der Schwanz zusammen, ohne daß der ganze Körper sich vom Platz bewegen könnte. Manchmal beobachtet man eine sehr heftige Vibration der Wimpern, als ob diese der Unbeweglichkeit des ganzen Körpers abhelfen wollten. Dieser Zustand dauert einige Stunden, dann hört jede Bewegung auf. Am längsten leben die Spermatozoen, die in der Körperhöhle enthalten sind, denn sie verlieren zuletzt jede Bewegung.

Während der Agonie beginnen die Bakterien, die da, wo diese kleinen Rädertierchen leben, sehr zahlreich sind, die Männchen anzugreifen. Man sieht, wie sie sich um den Kopf und um den Schwanz anhäufen, ohne daß eine einzige dieser Mikroben in das Innere des Körpers dringen könnte. So wird der Tod der Männchen durchaus nicht durch eine Vergiftung von Mikroben verursacht, er ist nur die Folge innerer Ursachen.

Sterben die Männchen infolge Entkräftung? Das glaube ich nicht, denn vor der Agonie weisen die Gewebe keine sichtbare Veränderung auf. Dieses Resultat wird noch durch die Beobachtung der Weibchen ergänzt, bei denen man manchmal Entkräftungserscheinungen begegnet. In alten, erschöpften Kulturen werden die hungrigen Weibchen mager, schlaff und völlig durchsichtig; die Granulationen des Gewebes verschwinden. Bei den Männchen tritt nichts Ähnliches ein, ihre Agonie beginnt, während sie noch ein normales Aussehen haben.

Die Annahme, die am wahrscheinlichsten scheint, ist die, die den natürlichen Tod der Männchen einer Vergiftung durch die Abfälle ihrer Gewebe zuschreibt. Die starke Entwicklung der Ausscheidungsorgane zeigt wohl an, daß in ihrem Organismus eine Veränderung der Substanzen stattfindet, wobei auch gewisse Substanzen ausgeschieden werden. Wenn in einem gegebenen Augenblick diese Exkremente nicht hinreichend entleert werden, werden die Gewebe vergiftet. Da die Agonie mit Zusammenhangslosigkeit der Bewegungen beginnt, muß man vermuten, daß die tödliche Selbstvergiftung der Männchen bei den Nervenzentren anfängt. Die Wimperhärchen und die Muskeln werden erst ganz zuletzt angegriffen.

Es kann kein Zweifel darüber bleiben, daß das Leben der

männlichen Rädertierchen durch einen natürlichen Tod, im vollsten Sinne des Wortes, beendet wird. Aber man muß deshalb nicht glauben, daß die Weibchen, die gut entwickelte Verdauungsorgane haben, etwa nicht ein gleiches Ende erreichen. Das Leben der weiblichen Rädertierchen ist länger und komplizierter als das der männlichen Wesen. Deshalb ist es größeren Veränderungen ausgesetzt. So können die Weibchen manchmal aus Mangel an Nahrung oder aus anderen äußeren Ursachen sterben. Doch wenn man sie in ein Milieu bringt, wo solche schädlichen Ursachen ausgeschlossen sind, sieht man sie ungefähr 15 Tage leben, hierauf sterben sie auch eines natürlichen Todes unter denselben Erscheinungen wie die, die ich bei den Männchen beschrieben habe (Abb. 17).

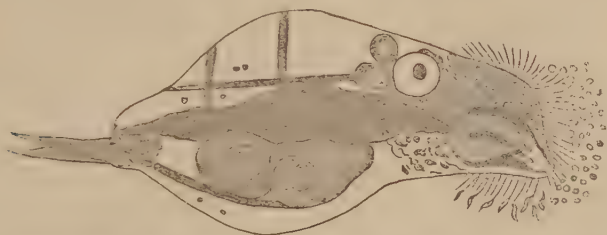


Abb. 17. Weibchen der *Pleurotrocha Haffkini* das eines natürlichen Todes gestorben ist.

Nicht nur die Rädertierchen erliegen einem natürlichen Tod durch einen Vorgang, der wesentlich von den Gewalttätigkeiten verschieden ist, wie ich sie beim *Pilidium* und dem *Diplogaster* beschrieben habe. Bei den Nichtwirbeltieren fehlt es auch nicht an Beispielen, die den eben besprochenen ähnlich sind. Ohne mich in eine zu lange Erklärung einzulassen, will ich mich darauf beschränken, einige besonders klare Fälle anzuführen.

Schon vor mehr als 50 Jahren entdeckte ein amerikanischer Naturforscher, Dana, an der Oberfläche des Meeres ein kleines Tier, das ganz sonderbare Eigentümlichkeiten hatte, so daß er es „*Monstrilla*“ benannte. Es ist ein Schalentier, nah verwandt mit den Zyklopen, die man so oft in Sümpfen findet. Aber während diese mit allem, was zum Fangen und zur Verdauung der Nahrung nötig ist, versehen sind, haben die *Monstrillen* weder einen Fangapparat noch einen Verdauungskanal. Sie sind reich an Muskeln, haben ein Nervensystem und Sinnes-

sowie Geschlechtsorgane; es fehlt ihnen nur alles, was zur Erhaltung des Lebens durch Ernährung nötig ist. Die Monstrillen sind somit Tiere, die dem natürlichen Tod verfallen müssen.

Diese erstaunlichen Besonderheiten fanden ihre Erklärung erst durch die ganz genauen Beobachtungen Malaquins¹⁾, die er vor wenigen Jahren anstellte. Die Monstrillen verbringen eine Periode ihres Lebens als Parasiten gewisser Anneliden. Dort sammeln sie die Stoffe zur Bildung der Fortpflanzungsprodukte (Eier und Spermatozoen) und zu ihrem freien Leben im Meer, während der Entwicklung der Nachkommenschaft. Bei den Monstrillen sind nicht nur die männlichen Individuen der Ernährungsorgane beraubt. Die Weibchen sind in derselben Lage, was um so bemerkenswerter ist, als sie (wie die Weibchen der Krebse und Langusten und überhaupt eine große Anzahl der Schaltiere) die Eier während der ganzen Zeit, die zum Herausschlüpfen der neuen Generation erforderlich ist, in ihrem Leib bewahren (Abb. 18). Malaquin glaubt, daß die Monstrillen Hungers sterben.

„Da die Monstrillen keinen Verdauungskanal, keine zum Greifen noch zum Kauen bestimmte Ansätze haben,“ sagt er (p. 192), und da ihnen jedes Mittel, sich zu ernähren, mangelt, so verfallen sie nach einem kurzen Leben im Meer unbedingt dem Erschöpfungstod. Ihre ganze Organisation führt logischerweise zu dieser Hypothese.

Malaquin erwähnt zugunsten dieser Annahme noch die Tatsache, daß vor dem Tod die Gewebe und die Organe der Monstrillen augenscheinliche Anzeichen der Degeneration aufweisen.

„Die Augen sind die ersten Organe, die die Degenerationssymptome zeigen. Das Pigment zerfließt und verschwindet nach und nach, die das Auge zusammensetzenden Teile lösen sich auf.“

„Schließlich bemerkt man auch Individuen, hauptsächlich Weibchen, bei denen die Degeneration noch vollständiger ist. Ein Weibchen, das mit einem feinen Netz gefangen wurde, hatte in seinem Kopf nicht mehr eine Spur irgend eines Organs: die Augen, das Hirn und der tractus intestinalis waren fast gänzlich verschwunden, die Fühler waren auf einen Stummel reduziert, der aus dem ersten Glied und einem Fragment des

¹⁾ Archives de zoologie expérimentale, 1901. IX. Band, p. 81.

zweiten Glieds bestand. Das sind augenscheinlich Anzeichen von Senilität, die dem Tod vorangehen (p. 194).“

Diese Argumentation kann nicht allein dazu dienen, die Hypothese des natürlichen Todes der Monstrillen durch Erschöpfung zu bestätigen, sondern auch, um die entgegengesetzte These bezüglich der Rädertierchen zu stützen, deren Agonie ohne das geringste Symptom dieser Degeneration von Organen beginnt. Bei gewissen Insekten, bei denen der natürliche Tod bald nachdem sie den vollständig ausgebildeten Zustand (imago) erreicht haben, eintritt, ist es schwer, diesen dem Hunger zuzuschreiben.

Bei den so sonderbaren Schmetterlingen, die man unter dem Namen „Psychiden“ (Solenobia) kennt, legen die Weibchen Eier, ohne befruchtet zu werden, und das Leben im ausgewachsenen Zustand dauert nur einen Tag.¹⁾ Nun kann das Leben der Weibchen derselben Insekten, die hingegen warten, bis sie befruchtet werden, länger als eine Woche dauern, ohne daß das Weibchen auch nur die geringste Nahrung zu sich nimmt. Somit ist es nicht möglich, den raschen Tod der ersteren der Erschöpfung zuzuschreiben.



Abb. 18. Monstrille, nach Malaquin.

¹⁾ Beobachtungen Dr. Speyer's; von Weismann zitiert. Über die Dauer des Lebens. Jena 1882. p. 66.

Bei den Eintagsfliegen, die eines der besten Beispiele des natürlichen Todes bieten, tritt das Ende nach wenigen Stunden des Lebens im ausgebildeten Zustand ein, ohne daß die geringste Degeneration der Organe stattfindet. Da es aber auch einige Eintagsfliegen gibt (Chloë), die, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, mehrere Tage leben, ist es durchaus nicht wahrscheinlich, daß der so schnelle Tod der anderen infolge Erschöpfung eintritt. Man muß diese Beispiele eines natürlichen Todes vielmehr einer Selbstvergiftung zuschreiben, deren Wirkung je nach den Umständen erst nach verschiedenen Zeiträumen verspürt werden kann.¹⁾

Bei den höheren Tieren (Vertebrata) findet man zum Studium des natürlichen Todes keine so günstigen Umstände wie bei den wirbellosen Tieren. Die ersteren besitzen hinreichend entwickelte Verdauungsorgane, wodurch sie länger leben können als die niederen Tiere, die keine solchen haben. Deshalb muß der natürliche Tod bei den Wirbeltieren nur in ganz seltenen Fällen eintreten; sie sterben meist aus äußeren Ursachen, wie Kälte und Hunger, oder werden von ihren Feinden aufgefressen, oder erliegen infektiösen und parasitären Krankheiten. So bleibt zum Studium des natürlichen Todes der Wesen, die eine höhere Organisation besitzen, nur noch die Menschengattung übrig. Die Fälle solchen Todes sind aber auch bei den Menschen äußerst selten.

III.

Der natürliche Tod bei der Menschengattung.

Natürlicher Tod der Greise. — Analogie zwischen dem natürlichen Tod und dem Schlaf. — Theorien über den Schlaf. — Schlafinstinkt. — Instinktive Vorahnung des natürlichen Todes. — Entgegnungen auf kritische Einwürfe. — Angenehme Empfindung beim Nahen des Todes.

Der Tod der Greise, den man oft als natürlichen Tod bezeichnet, wird in der großen Mehrzahl der Fälle von Infektionskrankheiten verursacht, vor allen Dingen von Lungenentzündung (die dann meist einen sehr schleichenden Charakter annimmt), oder auch von Schlaganfällen. Der eigent-

¹⁾ Über den natürlichen Tod der Eintagsfliegen siehe meine „Studie über die Natur des Menschen“.

liche natürliche Tod muß bei der Menschengattung sehr selten vorkommen. Demange¹⁾ beschreibt ihn auf folgende Weise: „ . . . wenn der Greis an die Grenze seiner Tage gekommen ist und nur noch die letzten Schimmer einer erlöschenden Intelligenz besitzt, sieht er sich von Tag zu Tag von größerer Schwäche überwältigt; die Glieder weigern dem verfallenden Willen den Gehorsam, die Haut wird unempfindlich, trocken und kalt; er hat ein Gefühl der Kälte in den Gliedern, das Gesicht erscheint abgemagert, die Augen treten hervor, der Blick wird trübe; das Wort erstirbt auf den Lippen, der Mund bleibt geöffnet; das Leben weicht immer mehr zum Zentrum zurück; der Atem wird immer beklommener, schließlich hört das Herz auf zu schlagen. So erlischt der Greis sanft, er scheint nur zum letzten Male einzuschlafen. Das ist der eigentliche natürliche Tod.“

Bei der Menschengattung kann nicht die Rede davon sein, daß die Ursache des natürlichen Todes Erschöpfung infolge der Fortpflanzung oder Entkräftung ist, wie bei den Monstrillen. Es ist viel wahrscheinlicher, daß dieser Tod von einer Selbstvergiftung des Organismus herrührt. Diese Hypothese stützt sich auf die große Analogie zwischen dem natürlichen Tod und dem Schlaf sowie auf die Wahrscheinlichkeit, daß letzterer nur das Resultat einer Vergiftung durch die Abfallstoffe ist, die von unseren Organen bei ihrer Betätigung hervorgebracht werden.

Die Theorie, nach der der Schlaf durch die Selbstvergiftung des Organismus hervorgerufen wird, ist schon vor bald 50 Jahren aufgestellt worden. Es haben sich zu ihr viele Gelehrte von großer Urteilsfähigkeit bekannt, unter denen ich nur die Namen Obersteiner, Binz, Preyer, Errera nenne. Die beiden ersteren schreiben den Schlaf einer Anhäufung von Ermüdungsprodukten im Gehirn zu, die dann während der Ruhe durch das Blut wieder fortgeführt werden. Man hat auch versucht, die Natur dieser narkotischen Stoffe näher festzustellen. So nehmen mehrere Gelehrte an, daß es sich um eine Säure handelt, die sich während der Tätigkeit unserer Organe in zu großer Menge anhäuft, als daß sie ertragen werden könnte; während des Schlafes entledigt sich der Organismus jenes Übermaßes an Säureprodukten.

¹⁾ Etude clinique sur la vieillesse. Paris 1886. p. 145.

Preyer¹⁾ hat das Studium des Problems vertiefen wollen, indem er die Hypothese aufstellte, daß die Tätigkeit aller Organe zu der Entstehung von Stoffen Anlaß gibt, die er mit dem Namen Ponogene bezeichnete und die das Ermüdungsgefühl herbeiführen. Nach ihm häufen sich diese Stoffe während des Wachens an und werden während des Schlafes wieder durch Oxydation vernichtet. Preyer nimmt an, daß die Milchsäure die wichtigste Rolle unter den Ponogenen spielt und stützt sich dabei auf die narkotische Wirkung dieses Stoffes. Wäre die Theorie Preyers richtig, so gäbe es da eine bemerkenswerte Analogie zwischen der Auto-Intoxikation durch die Milchsäure bei den im Einschlafen begriffenen Menschen und Tieren und den Bakterien, die dieselbe Säure hervorbringen und deren fermentierende Tätigkeit infolge zu großer Aufhäufung dieses Stoffes aufhört. Ebenso wie der Schlaf in natürlichen Tod übergehen kann, ebenso kann der Stillstand in der Milchgärung den Tod der Bakterien, die die Säure hervorbringen, nach sich ziehen.

Indessen bis jetzt ist nichts gefunden worden, was Preyers Theorie bestätigen könnte. Errera²⁾ hat ihr eine andere entgegengestellt, wonach nicht Säuren, sondern gewisse alkalische Stoffe, die Armand Gautier mit dem Namen „Leukomaïne“ bezeichnet hat, die Ursache des Schlafes wären. Gautier hat festgestellt, daß diese Stoffe auf die Nervenzentren einwirken und Müdigkeit und Schläfrigkeit hervorrufen. Sie könnten also, nach Errera, die Ursache des Schlafes sein, der dann im Augenblick der größten Anhäufung dieser Leukomaïne im Organismus einträte. Und er nimmt an, daß die Schlaf hervorrufende Wirkung der Ponogene direkt wäre, und daß sie in einer Vergiftung der Nervenzentren bestände. Während des Schlafes würden dann diese Stoffe ausgeschieden und die durch sie im Organismus hervorgerufenen Störungen in weitem Maße wieder ausgeglichen.

Wenn es möglich wäre, die Theorie Erreras anzunehmen, wäre eine gewisse Analogie zwischen dem Schlummer und dem natürlichen Tode einerseits, dem Stillstand der Entwicklung und dem Tode der in stickstoffhaltigem Milieu kultivierten

¹⁾ Revue scientifique. 1877. p. 1173.

²⁾ Revue scientifique. 1887. 2. Semester. p. 105.

Hefe andererseits festzustellen, denn in diesem letzteren Falle handelt es sich ebenfalls um eine Vergiftung durch ein Alkali, nämlich das Ammoniak. Jedoch, man muß gestehen, daß die augenblicklichen Kenntnisse nicht eine genauer begrenzte Ansicht über den Vorgang bei der schlafhervorrufenden Vergiftung auszusprechen erlauben. Unsere Kenntnisse über die Leukomaine im allgemeinen sind noch unvollständig. Indessen hat man doch in diesen letzten Jahren eins von ihnen, das Adrenalin, das aus den Nebennieren extrahiert wird, näher studiert. Es ist ein Alkaloid¹⁾, das in diesen Organen entsteht und dann in den Kreislauf gebracht wird. Da es in starkem Maße die Fähigkeit besitzt, die Arterien zu kontrahieren, wird das Adrenalin als blutstillendes Mittel benutzt. In größerem Maße oder in oft wiederholten Dosen eingeführt, wirkt es wie ein richtiges Gift; aber in kleinen Dosen ruft es Anämie der Organe hervor und übt eine bestimmte Wirkung auf die Nervenzentren aus. Dr. Zeigan²⁾ hat festgestellt, daß man durch Injektion eines Milligramms Adrenalin, gemischt mit 5 g physiologischer Kochsalzlösung (das heißt also 7¹/₂ pro Mille), in der Nähe des Gehirns bei Katzen eine schlummerartige Wirkung hervorruft. Ungefähr eine Minute nach der Injektion hat man den Eindruck, daß das Tier in tiefen Schlummer versunken ist, der dann 30 bis 50 Minuten dauert. Während dieser Zeit ist das Tier am ganzen Körper empfindungslos, und selbst danach ist die Empfindungsfähigkeit noch während einiger Zeit stark herabgesetzt. Nach dem Erwachen machen die Tiere während einiger Zeit noch den Eindruck der Schlaftrunkenheit (p. 195). Da der Schlummer im allgemeinen von Blutleere des Gehirns begleitet wird, und da das Adrenalin tatsächlich imstande ist, diese Wirkung hervorzubringen, könnte man mutmaßen, daß unter den von unsern Organen hervorbrachten Stoffen, die den Schlummer herbeiführen, dieser narkotische Stoff eine ausschlaggebende Rolle spielt. Aber gegen diese Hypothese wird man vielleicht die neuen Untersuchungen über die Müdigkeit und ihre Ursachen ins Feld führen.

Jede Etappe auf dem Vorwärtsmarsch der Wissenschaft hat ihre Rückwirkung auf das Studium des so komplizierten

¹⁾ Gabriel Bertrand, *Annales de l'Institut Pasteur*. 1904. p. 672.

²⁾ *Therapeutische Monatshefte*. 1904. p. 193.

und interessanten Problems des Schlafes gehabt. Zu der Zeit, als man den Alkaloiden (Ptomainen) eine große Mitwirkung bei den Infektionskrankheiten zuschrieb, suchte man den Schlaf auf den Einfluß solcher Stoffe zurückzuführen. Jetzt, da man die Überzeugung erlangt hat, daß Gifte von sehr komplexer chemischer Zusammensetzung dabei den hauptsächlichlichen Einfluß haben, sucht man die Müdigkeit und den Schlaf wieder durch den Einfluß analoger Substanzen zu erklären.

In dieser Richtung haben hauptsächlich die Untersuchungen Weichardts¹⁾ in letzter Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Dieser junge Gelehrte vertritt mit großem Eifer die Anschauung, daß während des Funktionierens der Organe eine Anhäufung bestimmter Stoffe entsteht, die weder organische Säuren noch Leukomaine sind, die vielmehr den giftigen Produkten der pathogenen Mikroben ähneln.

Weichardt läßt Laboratoriumstiere während mehrerer Stunden ermüdende Bewegungen ausführen, worauf er sie tötet. Es erweist sich dann der aus den Muskeln hergestellte Extrakt als außerordentlich giftig, und wenn man gesunden Tieren davon injiziert, zeigen diese eine außergewöhnliche Erschlaffung und können sogar im Zeitraum von 20 bis 40 Stunden sterben. Da aber jeder Versuch, die chemische Zusammensetzung der Ermüdungssubstanz festzustellen, gescheitert ist, ist es unmöglich, sie genauer zu charakterisieren. Unter ihren Eigentümlichkeiten ist eine, die ein besonderes Interesse darbietet. Wenn sie in einer Quantität, die ungenügend ist, den Tod herbeizuführen, in den Kreislauf normaler Tiere eingeführt wird, ruft sie die Bildung eines Gegengifts hervor, gerade so wie das Diphtheritisgift Anlaß zur Bildung eines Gegengifts gibt.

Als Weichardt dieselbe Giftmischung, die die Erschöpfung herbeiführt, zugleich mit kleinen Dosen des antidotischen Serums injizierte, zeigten die Tiere keinerlei Störungen. Die neutralisierende Wirkung des Giftes machte sich auch geltend, wenn man es durch den Mund einführte. Weichardt nimmt an, daß es ihm im weiteren Verfolg seiner Untersuchungen möglich sein wird, einen Stoff zu erhalten, der imstande ist, das Müdewerden zu verhindern.

¹⁾ Münchener medizinische Wochenschrift. 1904. No. 12. Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, 5. Dezember 1904.

Oggleich es für den Augenblick unmöglich ist, sich über die Natur der Stoffe auszusprechen, die sich während des Funktionierens der Organe akkumulieren und die Müdigkeit und den Schlaf hervorrufen, wird es doch immer wahrscheinlicher, daß solche Substanzen existieren und daß der Schlaf wirklich einer Art Selbstvergiftung des Organismus zuzuschreiben ist. Diese These hat bis jetzt durch kein Argument erschüttert werden können. In der letzten Zeit hat der Genfer Psychologe Eduard Claparède¹⁾ sich gegen die herrschende Theorie über den Schlaf ausgesprochen. Er meint, diese Theorie stehe in Widerspruch zu der Tatsache, daß die Neugeborenen viel schlafen, während die Greise nur sehr wenig schlafen. Aber das ließe sich sehr leicht durch die viel größere Sensibilität der kindlichen Nervenzentren erklären, die auch gegenüber einer Anzahl schädlicher Faktoren eine viel größere Sensibilität zeigen. Die andern Einwürfe Claparèdes, wie der Hinweis auf den günstigen Einfluß eines Spaziergangs auf den Schlaf, den Zustand der Schlaftrunkenheit nach einem Übermaß von Schlaf, können keineswegs als unvereinbar mit der Theorie der Auto-Intoxikation betrachtet werden. Es sind das sekundäre Tatsachen, die wahrscheinlich von irgendwelcher bei dem heutigen Stand unseres Wissens schwer festzustellender Komplikation abhängen. Die Schlaflosigkeit der Neurastheniker, die Claparède ebenfalls als Gegenbeweis anführt, findet leicht in der Überreizung der Nervelemente, die so einen Teil ihrer Sensibilität für Gifte verlieren, ihre Erklärung.

Andererseits harmonieren viele durchaus feststehende Tatsachen vorzüglich mit der Theorie der Auto-Intoxikation. Gar nicht zu reden von dem durch Narkotika hervorgerufenen Schlaf, kann man vor allem auf die „Schlafkrankheit“ hinweisen. Es ist klar erwiesen, daß diese Krankheit das Werk eines mikroskopischen Parasiten ist, des Duttonschen „Trypanosoma gambiense“, der sich im Blut entwickelt und sich in der Flüssigkeit, die unsere Nervenzentren umgibt, verbreitet. Nun, eines der typischsten Kennzeichen dieser Krankheit im vorgeschrittenen Stadium ist ein andauernder Schlafzustand. Der Schlummer wird immer häufiger und schließlich ein charakte-

¹⁾ Archives des sciences physiques et naturelles. Genf, März 1905. XVII. Bd. Archives de psychologie. IV. Bd. p. 245.

ristischer, gewohnheitsmäßiger Zustand. Der Kopf ist auf die Brust geneigt, die Pupillen sind geschlossen; anfangs reißt man den Kranken noch ziemlich leicht aus diesem Dämmerzustand, aber bald handelt es sich um unwiderstehliche Schlafanfälle, die den Kranken in allen Situationen überfallen, besonders nach den Mahlzeiten. Diese Anfälle werden immer länger und stärker und enden schließlich in einen ständig schlafsüchtigen Zustand, aus dem der Kranke nur mit großer Mühe gerissen werden kann.¹⁾ Nach der Gesamtheit unserer gegenwärtigen medizinischen Kenntnisse kann man nicht daran zweifeln, daß der Schlummerzustand die Folge einer durch das Gift des Trypanosoma hervorgerufenen Vergiftung ist.

Claparède setzt der Vergiftungstheorie vom Schlaf eine andere entgegen, die er „instinktive Theorie“ nennt. Nach ihm würde der Schlaf „die Äußerung eines Instinkts sein, der das Aufhören der Tätigkeit als Ziel hätte; nicht weil wir vergiftet oder erschöpft sind, schlafen wir, sondern wir schlafen, um es nicht zu werden“ (p. 278). Aber um diesen narkotischen Instinkt zum Funktionieren zu bringen, bedarf es doch der Mitwirkung gewisser anderer Bedingungen, unter denen eine Vergiftung der Nervenzentren wohl ihren Platz fände. Claparède nimmt an, daß der Schlaf eine „Tätigkeitserscheinung ist, die hervorgerufen wird, sobald die Abfälle im Organismus sich anzuhäufen beginnen“ (p. 277). Um den Schlaf herbeizuführen, müssen also die Nervenzentren von diesen Abfällen beeinflußt werden, und diese Beeinflussung kann doch ohne große Schwierigkeit als eine Art von Vergiftung betrachtet werden.

Der Hunger ist eine instinktive Empfindung, gerade so wie die Schlaflust; aber er stellt sich nur dann ein, wenn unsere Gewebe sich in einem gewissen Zustand der Erschöpfung befinden, den wir noch nicht ganz genau beschreiben können. Es besteht also gar kein prinzipieller Unterschied zwischen der Vergiftungstheorie und der Instinkttheorie vom Schlaf. Diese beiden Theorien betrachten nur einen bestimmten Zustand des Organismus unter zwei verschiedenen Gesichtspunkten.

Die Analogie zwischen dem Schlaf und dem natürlichen Tod erlaubt die Annahme, daß auch dieser letztere als Re-

¹⁾ Laveran et Mesnil. Trypanosomes et Trypanosomiasis. Paris 1904. p. 328.

sultat einer Auto-Intoxikation eintritt, die nur weitergehend und schwerer ist, als die, die den Schlaf herbeiführt. Allein, da der natürliche Tod beim Menschen bisher nur sehr unvollkommen beobachtet worden ist, kann man über ihn nur reine Hypothesen aufstellen.

Man kann annehmen, daß wie im Schlaf sich ein instinktives Bedürfnis nach Ruhe äußert, geradeso der Mensch im natürlichen Tode seine Todessehnsucht erfüllt fände. Ich habe diese Frage schon in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ (Kap. 11) behandelt, so daß ich hier nicht nötig habe, sie aufs neue auseinanderzusetzen. Ich werde mich also damit begnügen, einige ergänzende Tatsachen, die ich in der letzten Zeit habe sammeln können, hinzuzufügen.

Die beweiskräftigste Tatsache zugunsten der Existenz eines Instinkts des natürlichen Todes schien mir die von Tokarsky von einer alten Frau erzählte zu sein. Noch bei Lebzeiten bat ich eine Person seiner Bekanntschaft, mir Einzelheiten über diesen so interessanten Fall, dessen Erzählung ich ziemlich unvollständig fand, zu verschaffen. Unglücklicherweise konnte Tokarsky nichts dem hinzufügen, was er in seinem Artikel bereits mitgeteilt hatte. Aber ich glaube, ich habe die Quelle gefunden, aus der er geschöpft hatte. In seinem Buch über die „Physiologie des Geschmacks“¹⁾, das seinerzeit berühmt war, erzählt Brillat-Savarin folgendes: „Ich hatte eine Großtante von 93 Jahren, die im Sterben lag. Obgleich sie seit einiger Zeit gezwungen war, das Bett zu hüten, hatte sie doch alle ihre Fähigkeiten bewahrt und man erkannte ihren Zustand nur an der Verminderung ihres Appetits und der Schwächung ihrer Stimme. Sie hatte mir immer viel Freundschaft bewiesen und ich saß an ihrem Bett, bereit, ihr mit aller Hingebung zu dienen, aber das hinderte mich nicht, sie mit jenem philosophischen Auge zu betrachten, mit dem ich stets alles betrachte, was mich umgibt.

„Bist du da, lieber Neffe?“ fragte sie mich mit fast unverständlicher Stimme. „Ja, liebe Tante; ich stehe ganz zu deiner Verfügung und ich glaube, es täte dir gut, wenn du ein wenig guten alten Wein tränkest.“ „Gib nur, mein Freund; Flüssiges geht immer herunter.“ Ich beeilte mich, und sie sanft

¹⁾ Paris 1834. 4. Auflage. II. Band. p 118.

aufrichtend, ließ ich sie ein halbes Glas von meinem besten Wein trinken. Augenblicklich belebte sie sich wieder und ihre einst sehr schönen Augen mir zuwendend, sagte sie: „Vielen Dank; wenn du jemals so alt wirst wie ich, da wirst du merken, daß der Tod ein Bedürfnis ist, ganz wie der Schlaf.“ Das waren ihre letzten Worte, eine halbe Stunde später war sie für immer entschlafen.“ Diese Einzelheiten können nur bekräftigen, daß wir es in diesem Falle mit einem Beispiel des Instinkts des natürlichen Todes zu tun haben. Dieser Instinkt hat sich in einem verhältnismäßig wenig vorgerückten Alter bei einer Person, die ihre vollen geistigen Kräfte bewahrt hatte, äußern können. Aber im allgemeinen scheint er viel später aufzutreten, denn die Greise zeigen oft eine lebhaftete Sehnsucht, weiter zu leben.

Die Meinung ist sehr alt, daß, je länger man lebt, desto größer auch die Sehnsucht wird, weiter zu leben. Charles Renouvier¹⁾, der vor wenigen Jahren verschiedene französische Philosoph, hat einen neuen Beweis für die Richtigkeit dieses Satzes gegeben. Als er, 88 Jahre alt, merkte, daß sein Tod herannahte, schrieb er seine Eindrücke während der letzten Tage auf. Folgendes schrieb er vier Tage vor seinem Tode: „Ich mache mir keine Illusionen über meinen Zustand; ich weiß, daß ich bald, in 8 Tagen vielleicht, vielleicht aber auch erst in 14 Tagen sterben werde. Und ich habe noch so viele Dinge über unsere Lehre zu sagen.“ „Bei meinem Alter hat man nicht mehr das Recht zu hoffen; die Tage sind gezählt, vielleicht die Stunden. Man muß sich drein finden.“ „Ich sterbe nicht ohne Bedauern. Ich bedaure, in keiner Weise voraus sehen zu können, was aus meinen Ideen werden wird.“ „Und ich gehe, bevor ich mein letztes Wort gesagt habe. Man geht immer, bevor man seine Aufgabe vollendet hat. Das ist das Traurigste unter dem vielen Taurigen, was das Leben mit sich bringt.“ „Das ist nicht alles, wenn man alt ist, sehr alt und ans Leben gewöhnt, fällt einem das Sterben sehr schwer. Ich möchte fast glauben, daß die jungen Leute viel leichter als die alten die Idee des Todes hinnehmen. Wenn man 80 Jahre überschreitet, wird man feige, man will nicht mehr sterben. Und wenn man zweifellos weiß, daß der Tod

¹⁾ Revue de métaphysique et de morale. März 1904.

nahe ist, so ist es eine sehr bittere Empfindung für die Seele.“ „Ich habe die Frage von allen Seiten studiert; seit einigen Tagen kaue ich immer denselben Gedanken wider: ich weiß, daß ich jetzt sterben werde, aber ich komme nicht dazu, mich zu überzeugen, daß ich sterben werde. Nicht der Philosoph in mir widerspricht; der Philosoph glaubt nicht an den Tod; es ist der alte Mann. Der alte Mann hat nicht den Mut, sich drein zu ergeben. Und doch muß man sich ins Unvermeidliche finden.“

Ich kenne eine Dame im Alter von 102 Jahren, die so von Gedanken an den Tod in Furcht gesetzt wird, daß ihre Verwandten es ihr verheimlichen müssen, wenn irgend jemand aus ihrer Bekanntschaft stirbt. Dagegen ist Madame Robineau in ihrem 105. Lebensjahr durchaus gleichgültig gegen die Aussicht ihres nahen Todes geworden. Sie drückt sogar oft ihre Sehnsucht nach ihm aus, da sie sich für völlig unnütz auf der Welt hält.

Yves Delage¹⁾ drückt in einer Analyse meiner „Studien über die Natur des Menschen“ Zweifel über die Existenz eines Todesinstinkts aus. „Woher sollten die Tiere,“ sagt er, „einen Todesinstinkt haben, da sie den Tod selbst nicht kennen; es könnte sich da höchstens um eine Apathie handeln, die bis zur Vernichtung des Sinnes für die Erhaltung des Daseins ginge. . . . Beim Menschen kann infolge seiner Kenntnis vom Tode seine Gleichgültigkeit gegen ihn nicht ein Instinkt genannt werden.“ „Es könnte sich wohl am Ende des Lebens ein bestimmter Seelenzustand entwickeln, der den Tod mit Gleichgültigkeit oder selbst mit Freude aufnehmen läßt, aber dieser Seelenzustand würde doch nicht den Namen eines Instinkts verdienen.“ Delage sagt aber nicht, wie man diesen Seelenzustand benennen soll. Da die Tante Brillat-Savarins ihre Empfindung vor dem Tode mit dem Schlafbedürfnis verglichen hat, und da dieses Bedürfnis die Äußerung eines Instinkts ist, denke ich, daß die freudige Annahme des Todes bei vorgerücktem Greisenalter auch eine Art von Instinkt ist. Jedenfalls ist nicht die Benennung dieses Gefühls, sondern seine Existenz selbst das Wesentliche. Und das leugnet auch Herr Delage nicht.

¹⁾ Année biologique. VII. Band. p. 595.

Ein anderer meiner Kritiker, Dr. Cancalon¹⁾, will die Existenz des Todesinstinkts zurückweisen „im Namen der Evolutionslehre selbst. Wozu sollte er gedient haben, da Metschnikoff uns doch belehrt, daß der natürliche Tod sehr selten ist; wie sollte dieser Instinkt sich denn übertragen haben, da er doch erst lange nach dem Alter, in dem die Fortpflanzung stattfindet, auftritt und vor allem, worin sollte er dem Überleben der Gattung genützt haben? Wenn seine Existenz als aus der biologischen Entwicklung hervorgehend bewiesen wäre, würde das eine Widerlegung des Transformismus und ein Argument zugunsten der Endursachen sein“ (p. 96). Ich kann diese Ansichten keineswegs teilen. Erstens, kennt man beim Menschen genügend schädliche Instinkte, die durchaus unfähig sind, das Fortbestehen der Gattung zu sichern. Ich brauche nur jene disharmonische Instinkte in Erinnerung zu rufen, die ich in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ zitiert habe, als da sind: die Anomalien des Geschlechtsinstinkts, der Instinkt, der die Eltern dazu treibt, ihre Jungen zu verzehren oder der die Insekten sich vom Feuer anziehen läßt. Der Instinkt des natürlichen Todes braucht keineswegs tätig zu sein, er kann sogar viele Vorteile bieten. Wenn die Menschen erst fest davon überzeugt sein werden, daß der Endzweck des Lebens der natürliche Tod ist, begleitet von einem ganz bestimmten Instinkt, ähnlich dem Schlafbedürfnis, da wird eine der großen Ursachen des gegenwärtigen Pessimismus aus der Welt verschwinden. Der Pessimismus veranlaßt den Selbstmord einer bestimmten Zahl von Individuen und er ist schuld, daß viele andere sich der Zeugung von Nachkommen enthalten. Der Instinkt des natürlichen Todes wird also zur Erhaltung des Lebens des Individuums wie der Gattung beitragen. Andererseits liegt gar keine Schwierigkeit vor, Instinkte anzunehmen, die nicht in Beziehung zur Erhaltung der Gattung stehen, besonders beim Menschen, bei dem die Individualität ihre höchste Entwicklung erlangt. Da der Mensch allein von allen Tieren genügende Kenntnis vom Tode hat, wäre es durchaus nicht etwas so Außerordentliches, wenn sich bei ihm ein instinktives Sterbebedürfnis entwickelte. Herr Cancalon leugnet die Möglichkeit, daß der Tod, das heißt also der Stillstand

¹⁾ Revue occidentale. 1. Juli 1904. XXX. Band. p. 87.

der physiologischen Funktionen, von Freude begleitet sein könnte. Aber, wenn dem Schlaf und der Ohnmacht oft sehr angenehme Empfindungen voran gehen, warum sollte das nicht ebenso beim natürlichen Tod der Fall sein? Viele Tatsachen beweisen es sogar unbestreitbar. Es ist sogar wahrscheinlich, daß das Herannahen des natürlichen Todes von einer der süßesten Empfindungen begleitet wird, die es auf Erden geben kann.

Es ist unbestreitbar, daß in einer großen Anzahl von Todesfällen, wie wir sie heute sehen, das Aufhören des Lebens von den schmerzlichsten Empfindungen begleitet wird. Es genügt, den entsetzensvollen Blick vieler Sterbender zu sehen, um davon überzeugt zu sein. Aber es gibt Krankheiten und schwere Unfälle, bei denen das Nahen des Todes keine schmerzhaften Empfindungen hervorruft. Mir ist es passiert, daß ich während einer Krise eines rückläufigen Fiebers, wo die Temperatur in kurzer Zeit von 41^0 auf das Normale sank, ein Gefühl außerordentlicher Schwäche hatte, ähnlich dem ohne Zweifel, wie es das Nahen des Todes begleiten muß. Nun wohl, diese Empfindung war eher angenehm als schmerzlich. In zwei Fällen schwerer Morphinumvergiftung waren die Empfindungen die angenehmsten von der Welt: eine süße Schwäche, begleitet von einem Gefühl körperlicher Leichtigkeit, daß man hätte glauben können, in die Luft gehoben zu werden.

Die Beobachter, die sich mit den Empfindungen der Personen beschäftigt haben, die beinahe dem Tode verfallen waren, berichten ganz ähnliche Tatsachen. Professor Heim in Zürich hat über einen Absturz im Gebirge berichtet, dem er beinahe erlegen wäre; ebenso über mehrere ähnliche Unfälle, die Alpinisten zustießen. In allen Fällen berichtet er „von einem Gefühl der Glückseligkeit“¹⁾. Dr. Sollier²⁾ erzählt die Geschichte einer jungen, morphiumsüchtigen Dame, die den festen Entschluß gefaßt hatte, in den Tod zu gehen. Beim Erwachen aus einer außerordentlich schweren Ohnmacht, aus der man sie nur dadurch hatte retten können, daß man ihr von neuem Morphinum gab, rief sie: „O! wie weit komme ich her! Wie wohl war mir!“ Ein anderer Patient Dr. Solliers,

¹⁾ Egger, „Le moi des mourants“, philosophische Revue. 1896, I. p. 27.

²⁾ Ibid., p. 303—307. Siehe auch Bulletin de l'Institut général psychologique.

eine Dame, die an Bauchfellentzündung erkrankt war und die Idee hatte, daß sie sterben würde, „fühlte sich von einem Zustand des Wohlseins oder vielmehr der Abwesenheit jedes Schmerzes erfaßt“. In einem dritten Fall Dr. Solliers, hatte eine junge Frau, die nach ihrer Entbindung von einer Gebärmutterblutung befallen wurde, den ganz bestimmten Eindruck, daß sie der Krankheit erliegen würde. Und sie hatte dieselbe Empfindung physischen Wohlseins und Losgelöstheit von allem, wie die andern.¹⁾

Wenn man in Fällen pathologischen Todes solchem Glückseligkeitsgefühl begegnet, sollte es mit viel größerem Recht sich bei dem natürlichen Tode bemerkbar machen.

Und wenn der Verlust des Lebensinstinktes vorhergeht und durch den Instinkt des natürlichen Todes ersetzt wird, dann muß dieser Tod, der mit den wirklichen Grundlagen der menschlichen Natur durchaus übereinstimmt, das schönste Ende darstellen.

Ich habe nicht die Absicht, dem Leser eine ausführliche Theorie über den natürlichen Tod zu bieten. Das Kapitel der Wissenschaft vom Tode — der Thanatologie — ist erst im Entstehen begriffen; aber schon jetzt sieht man, daß das Studium der Fälle des natürlichen Todes bei den Pflanzen, im Tierreich und beim Menschen uns Tatsachen von höchstem Interesse liefern wird, sowohl unter dem Gesichtspunkt der Wissenschaft wie des Wohls der Menschheit.

¹⁾ Man darf nicht die Empfindungen der Sterbenden mit dem bei den Menschen so allgemeinen Gefühl der Furcht vor dem Tode verwechseln.

Soll man versuchen, das Leben der Menschen zu verlängern?

I.

Klagen über die Kürze unseres Lebens. — Theorie der „medizinischen Auslese“ als Ursache der Degeneration der Menschengattung. — Nützlichkeit einer Verlängerung des Lebens der Menschen.

Obwohl die Dauer des Lebens der Menschen in der Reihe der Säugetiere eine der längsten ist, finden die Menschen sie dennoch unzureichend. Von Urbeginn beklagen sie sich über die kurze Dauer ihres Lebens und trachten danach, es so sehr als möglich zu verlängern. Nicht zufrieden damit, daß die Dauer seines Lebens im Vergleich zu der der Tiere der gleichen Gattung bedeutend länger geworden ist, möchte der Mensch mindestens so lange leben, als die Reptilien.

Schon im Altertum fanden Hippokrates und Aristoteles das Menschenleben zu kurz, und Theophrast, der doch ein ziemlich hohes Alter erreichte (man glaubt, daß er 75 Jahre lebte), beklagte sich im Sterben, „daß die Natur den Hirschen und den Krähen ein so langes und nutzloses Leben gewährte, während sie dem Menschen oft nur ein kurzes Leben beschied“.¹⁾

Umsonst kämpften Seneka (*De brevitate vitae*), und später, im XVIII. Jahrhundert, Haller, gegen diese Klagen, denn noch heutigentags hört man sie von allen Seiten. Während die Tiere nur eine instinktive Furcht vor der Gefahr haben und ohne recht zu wissen, was der Tod ist, auf die Erhaltung ihres Lebens bedacht sind, haben die Menschen einen deutlichen Begriff von ihm. Diese Kenntnis steigert noch das Lebensverlangen.

¹⁾ Cicero. *Tusculanes*. XXVIII. Kapitel.

Soll man diesen Schrei der Menschheit, daß unser Leben zu kurz ist und daß es gut wäre, es zu verlängern, beachten? Befördert es wirklich das Glück des Menschengeschlechts, wenn die Lebensdauer der Menschen über ihre jetzigen Grenzen hinaus geschoben wird? Man beklagt sich schon, daß die Lasten der Versorgung alter Leute zu schwer sind und man ist bestürzt, wenn man die ungeheuren Ausgaben feststellt, die die Ausführung des Gesetzes über die Altersversorgung erfordert. In Frankreich rechnet man auf eine Bevölkerung von ungefähr 38 Millionen Menschen beinahe 2 Millionen (1912 153) Personen, die ihr 70. Lebensjahr erreicht haben, das ist ungefähr 5% der Gesamtheit. Die Unterhaltung dieser Greise erfordert jährlich eine Summe von 150 Millionen.¹⁾ Trotz ihres Edelmutts halten sich einige Mitglieder des französischen Parlaments über so hohe Lasten auf. Es ist wohl augenscheinlich — sagt man —, daß, wenn die Lebensdauer noch verlängert wird, die Ausgaben zum Unterhalt der Greise noch viel drückender werden. Um den alten Leuten ein längeres Leben zu ermöglichen, muß man schließlich die Hilfsmittel für die jungen vermindern.

Wenn es sich nur darum handelte, das Leben der Greise zu verlängern, ohne den Altersverfall selbst hinauszuschieben, wären solche Erwägungen gerechtfertigt. Aber die Verlängerung des Lebens soll selbstverständlich mit der Bewahrung der Vernunft und der Arbeitsfähigkeit Hand in Hand gehen. In den vorhergehenden Abschnitten dieses Buches habe ich genug Beispiele aufgezählt, die beweisen, daß es möglich ist, selbst in einem sehr hohen Alter nützliche Arbeiten zu verrichten. Wenn die Ursachen, die jetzt noch ein vorzeitiges Alter herbeiführen, nämlich Unmäßigkeit und Krankheiten, vermindert oder beseitigt sein werden, wird es gar nicht mehr nötig sein, 60- und 70 jährigen Leuten Pensionen zu bewilligen. Die Ausgaben zur Versorgung der Greise werden, statt zu wachsen, im Gegenteil eine progressive Verminderung erfahren.

Wenn die normale Lebensdauer, das heißt eine bedeutend längere als die heutige, eine Übervölkerung der Erdkugel herbeiführen sollte — eine Perspektive, die zweifellos noch in weiter Ferne liegt — wird man dem durch eine Verminderung der Geburten abhelfen können. Man nimmt doch schon jetzt,

¹⁾ Bericht des Herrn Bienvenu-Martin an die Deputiertenkammer. Paris 1903

obwohl die Erde noch lange nicht übervölkert ist, manchmal sogar in übertriebenem Maße zu diesem Aushilfsmittel Zuflucht.

Seit langem beschuldigte man die Medizin, und vor allem die Hygiene, zur Schwächung der Rasse beizutragen. Mit Hilfe aller möglichen wissenschaftlichen Methoden erhält man kranke, oder mit erblichen Fehlern behaftete Menschen am Leben, die dann wenig widerstandsfähige Menschen zeugen. Wenn man der „natürlichen Zuchtwahl“ freien Lauf ließe, würden alle Individuen dieser Art verschwinden und ihren Platz anderen überlassen, die stärker und lebensfähiger wären. Häckel hat sogar den Prozeß, durch den die Menschheit unter dem Einfluß der Medizin degeneriert, „medizinische Auslese“ genannt.

Es ist klar, daß eine äußerst fruchtbare und für die Menschheit überaus nützliche Existenz sich auch mit einer schwachen Konstitution und einer schwankenden Gesundheit vereinigen läßt. Unter den Schwindsüchtigen, den Syphilitikern durch Vererbung oder Ansteckung und verschiedenen Geisteskranken, das heißt unter den sog. Degenerierten, gab es Männer, die in hervorragender Weise zum Fortschritt der Menschheit beigetragen haben. Man braucht von vielen andern nur die Namen Fresnel, Leopardi, Weber, Schumann, Chopin aufzuzählen. Daraus folgt nicht, daß man nichts gegen die Krankheiten tun und es der natürlichen Zuchtwahl überlassen soll, die Individuen zu erhalten, die ihnen widerstehen. Es ist im Gegenteil, durchaus notwendig, die Krankheiten im allgemeinen und das Altersübel im besonderen durch Mittel der Hygiene und der Heilkunde verschwinden zu lassen. Die Theorie der „medizinischen Auslese“ muß als dem Heil des Menschengeschlechts schädlich fallen gelassen werden.

Man muß alles tun, um den Menschen zu ermöglichen, ihren vollständigen Lebenszyklus zu durchlaufen und die Greise zu befähigen, ihre so bedeutsame Funktion als Ratgeber und Richter erfüllen zu können, da sie durch ihre lange Lebenserfahrung dazu gerüstet sind.

Die Frage also, die diesen Teil meines Buches eröffnet, kann nur auf eine Weise beantwortet werden: ja, es ist nützlich, das Leben der Menschen zu verlängern.

II.

Mittel der alten Völker das Menschenleben zu verlängern. — Gerokomie. — Unsterblichkeitstrank der Taoisten. — Brown-Séquard's Methode. — Pöhl's Spermin. — Dr. Weber's Ratschläge. — Zunahme der Lebensdauer im Laufe der Jahrhunderte. — Hygienische Vorschriften, die befolgt werden sollten. — Verminderung des Vorkommens von Hautkrebs.

Ohne sich um die allgemeine Tragweite des Problems der Lebensverlängerung zu kümmern, versuchten die Menschen schon zu allen Zeiten alle möglichen Mittel, um zu diesem Resultat zu gelangen.

In den biblischen Zeiten glaubte man, daß geschwächte Greise durch Kontakt mit jungen Mädchen verjüngt würden, und daß ihr Leben verlängert werde. In dem ersten Buch der Könige findet man folgende Erzählung: „Und da der König David alt war und wohl betagt, konnte er nicht warm werden, ob man ihn gleich mit Kleidern bedeckte. Da sprachen seine Knechte zu ihm: Laßt sie meinem Herrn, dem König, eine Dirne, eine Jungfrau suchen, die vor dem König stehe, und sein pflege, und schlafe in seinen Armen und wärme meinen Herrn und König.“ Diese Methode, die man später mit dem Namen Gerokomie bezeichnete, wurde von den Griechen und Römern angewandt und fand selbst in neueren Zeiten ihre Anhänger. Der berühmte holländische Arzt Boerhave (1668—1738) „ließ einen alten Bürgermeister von Amsterdam zwischen zwei jungen Mädchen schlafen, und versichert, der Alte habe dadurch sichtbar an Munterkeit und Kräften zugenommen“. Hufeland, der wohlbekannte Verfasser der Makrobiotik des XVIII. Jahrhunderts, der diese Tatsache erwähnt, fügt noch folgende Bemerkung hinzu: „Wenn man bedenkt, was der Lebensdunst frisch aufgeschnittener Tiere auf gelähmte Glieder, was das Auflegen lebendiger Tiere auf schmerzhaftes Übel vermag, so scheint diese Methode nicht verwerflich zu sein.“ Cohausen, ein Arzt des XVIII. Jahrhunderts, veröffentlichte eine Dissertation über einen Römer Hermippus, der 115 Jahre alt starb. Er war Vorsteher einer Mädchenschule, und da er immer unter den jungen Mädchen lebte, hatte er sein Leben so verlängert. „So gibt er,“ fügt Hufeland hinzu, „den wohlmeinenden Rat, sich nur alle Morgen und Abende von kleinen unschuldigen Mädchen anhauchen zu lassen und versichert,

daß man dadurch zur Stärkung und Erhaltung der Lebenskräfte unglaublich viel beitragen werde, indem, selbst nach dem Ausspruch der Adepten, in dem Hauch der Unschuld die erste Materie am reinsten erhalten wäre.

Am anderen Ende der alten Welt versuchte man nicht minder ein Mittel zu finden, um den Körper zu verjüngen und das Menschenleben zu verlängern. Lao-Tsés Nachfolger suchten einen Trank der Unsterblichkeit und erzählten in dieser Hinsicht außergewöhnliche Dinge.

Der Kaiser von China Chi-Hoang-Ti (221—209), bekundete eine große Sympathie für die Taoïsten, weil er glaubte, daß sie das Geheimnis des langen Lebens und der Unsterblichkeit besäßen. Unter seiner Regierung ließ ihn ein taoïstischer Magier, ein gewisser Su-Chi, glauben, daß es „selige Inseln“ gäbe, die von Genien bewohnt seien; diese freue es, ihren Besuchern einen Unsterblichkeitstrank zu schenken. Chi-Hoang-Ti war über diese Offenbarung so entzückt, daß er eine Expedition ausrüstete, die diese Insel entdecken sollte.¹⁾

Später, unter der Dynastie der Tscheng (618—907), als der Taoïsmus wieder die privilegierte Religion des Hofes wurde, begann man wieder unter kaiserlicher Leitung den Unsterblichkeitstrank zu suchen, und die Magier wurden sehr geehrt. Taoïstische Berichte nennen diesen Trank „Tan“ oder „Kin-Tan“, das Gold-Elixier. Nach Mayers Aussage soll eine Mischung von Zinnober (rotem Quecksilber-Schwefel), rotem Schwefel-Arsenik, Pottasche und Perlmutter die Hauptbestandteile dieses chemischen Wundermittels gebildet haben. Die Bereitung sollte neun Monate dauern und neun Veränderungen durchmachen. Sobald man die Mischung zu sich nahm, wurde man in einen Kranich verwandelt, und in dieser Gestalt konnte man sich bis zur Wohnstätte der Genien erheben, um dort mit ihnen zu leben“ (A. Réville, l. c., p. 455).

Die Taoïsten stellen ihre Heiligen dar, wie sie im Schatten der Weiden das Lebenselixir suchen, und in die Tempel der Buddhisten Chinas bringt man Kuchen aus Mehl in Form der Schildkröte, dieses geheiligten Tieres, das ein Symbol des langen Lebens ist. Die Andächtigen lassen auf diese Kuchen Wahrsagesteine fallen, um zu erfahren, ob ihr Leben verlängert

¹⁾ A. Réville. *Histoire des religions*. III. Band. Paris 1889. p. 428.

werde; gleichzeitig versprechen sie, im nächsten Jahre so viele Brote zu bringen, als die Gottheit fordern wird (Ibid., p. 575).

Die mystischen Neigungen der morgenländischen Völker verbreiteten sich auch in Europa, wo man im Mittelalter und auch in der Neuzeit alle möglichen Drogen anwandte, um das Leben zu verlängern. Der berühmte Scharlatan des XVIII. Jahrhunderts, Cagliostro, rühmte sich, ein Lebenselixier entdeckt zu haben, das ihm ein Leben von mehreren Jahrtausenden ermöglicht hätte.

Sogar in der Neuzeit fand man noch in gewissen pharmazeutischen Sammlungen ein Elixier „ad longam vitam“, das aus Aloen und anderen Purgativmitteln zusammengesetzt war. Es gibt noch viele andere ähnliche Präparate, wie die Augsburger Lebensessenz, eine Mixtur, die Purgativmittel und Harzsubstanzen enthält.

Die vernünftigen Ärzte lehnten jede Verantwortung für solche Scharlatan-Erfindungen ab. Sie gaben es auf, besondere Mittel zur Verlängerung des menschlichen Lebens zu suchen, und begnügten sich, für dieses Ziel allgemein hygienische Vorschriften, wie Reinlichkeit, Bewegung, gute Luft und ein nüchternes Leben zu empfehlen. In unserer Zeit nimmt nur der Versuch Brown-Séquardts eine Sonderstelle in den Forschungen nach Mitteln gegen das Altern ein. Von dem Gedanken geleitet, daß die Schwäche der Greise zum Teil von der Verminderung der Testikel-Absonderungen herrührt, wollte der berühmte Physiologe durch Emulsionen, die aus Tierhoden (von Hunden und Meerschweinchen) bereitet waren und unter die Haut eingespritzt wurden, dem abhelfen. Brown-Séquard¹⁾, der zu dieser Zeit schon 72 Jahre alt war, machte sich mehrere solche Injektionen und versichert, daß er sich dadurch gekräftigt und verjüngt fühlte. Seither unterzogen sich viele andere Personen dieser Behandlung, die kurze Zeit sehr verbreitet war. Versuche, die von mehreren Ärzten an Greisen und Kranken gemacht wurden, rechtfertigten nicht die Hoffnungen, die man sich hinsichtlich dieser neuen Methode gemacht hatte. Fürbringer²⁾ in Deutschland brachte hauptsächlich die Injektionen Brown-Séquardts in Verruf. Doch statt die Vorschriften desselben genau zu befolgen, wandte er Emulsionen von Testikeln

¹⁾ Comptes rendus de la Société de biologie. 1889. p. 415.

²⁾ Deutsche medizinische Wochenschrift. 1891. p. 1027.

an, die er vorher sieden ließ. Indessen wurde die Methode Brown-Séquardts bald nicht mehr zu den wissenschaftlichen Verfahren gerechnet. In vielen Ländern hörte ihr Gebrauch auf; doch in anderen, zum Beispiel in Frankreich, wird sie auch noch weiter angewendet.

Brown-Séquardt betonte die Wirksamkeit von Emulsionen des Hodengewebes und widersetzte sich der Anwendung der chemischen Substanzen, die aus den Hoden gewonnen werden. Im Gegensatz zu ihm rühmten andere Gelehrte gerade diese Substanzen, und vor allem ein organisches Alkali, von dem ein Salz unter dem Namen Spermatin bekannt ist. Dieses wird in großen Mengen von Dr. Pöhl in Petersburg hergestellt und ist in der Praxis ziemlich verbreitet. Verschiedene Forscher bestätigen, daß das Spermatin in einer Lösung unter die Haut eingespritzt oder bloß als Pulver verschluckt, die vom Alter oder der Arbeit geschwächten Kräfte wieder stärkt.

Da ich keine eigenen Erfahrungen bezüglich des Spermatins habe, entnehme ich dem Buch Prof. Pöhls¹⁾ einige Berichte über seine Wirkung. Mehrere Ärzte (die Doktoren Maximowitch, Bukojensky, Boguchewsky, Krieger, Postöf) machten schwachen Greisen, die keinen Appetit und keinen Schlaf mehr hatten, Einspritzungen mit solchen Sperminlösungen und konnten eine Besserung feststellen, die einige Monate währte. Von den angeführten Beispielen will ich das eines alten, 95 jährigen Fräuleins erwähnen; sie hatte eine starke Arteriosklerose, litt an Appetitlosigkeit, Verdauungsstörungen und Verstopfung. Seit mehreren Jahren litt diese Person auch an Kreuzschmerzen, außerdem war sie beinahe taub und hatte periodische Anfälle von Sumpffieber. Spermininjektionen, die während 15 Monaten durchgeführt wurden, stellten das alte Fräulein so weit her, daß sie ihr Gehör fast vollständig wiedergewann und nur nach langem Gehen leichte Kreuzschmerzen hatte. Ihr Allgemeinbefinden war überaus befriedigend (p. 189).

Das in der Praxis angewandte Spermin wird nicht nur aus den Hoden von Tieren, sondern auch aus der Prostata, den Eierstöcken, der Bauchspeichel- und der Schilddrüse und aus der Milz gewonnen. Weit entfernt, ausschließlich an die Samen-träger gebunden zu sein, ist diese Substanz, wie man sieht, in den Organen der Säugetiere beider Geschlechter sehr verbreitet.

¹⁾ Die physiologisch-chemischen Grundlagen der Spermintheorie. Berlin 1898.

Bei der Behandlung des Altersübels nehmen nicht die Hodenemulsionen, noch das Spermin, sondern die allgemeinen hygienischen Vorschriften eine vorherrschende Stellung ein. Solche Vorschriften wurden in den letzten Jahren von Herrn Weber¹⁾, einem Londoner praktischen Arzt, zusammengefaßt; seine Worte verdienen um so mehr Beachtung, als er die Wirksamkeit seiner Ratschläge an sich selbst bestätigen konnte. Herr Weber ist 83 Jahre alt und hat schon viele Greise so gepflegt.

Folgende Regeln hat er zu diesem Zweck aufgestellt: „Man muß alle Organe in kräftigem Zustand erhalten. Man muß die krankhaften Neigungen erkennen und bekämpfen, ebensowohl die angeborenen, wie die während des Lebens erworbenen. Man muß im Genuß von Speisen und Getränken, so wie anderer körperlicher Freuden mäßig sein. Die Luft in und außerhalb der Wohnung muß rein sein. Man muß jeden Tag und bei jedem Wetter sich körperliche Bewegungen schaffen. In vielen Fällen muß man Atemgymnastik treiben und Fußwanderungen und Bergbesteigungen unternehmen. Man muß früh aufstehen, sich früh zu Bett legen und nicht länger als 6 bis 7 Stunden schlafen. Man muß jeden Tag ein Bad nehmen oder den Körper abreiben. Das Wasser kann dazu kalt oder warm sein, je nach der Veranlagung. Manchmal kann man abwechselnd kaltes und warmes Wasser verwenden. Regelmäßige Arbeit und geistige Beschäftigungen sind unbedingt nötig. Man muß sich auch zur Lebensfreude, zum Seelenfrieden und zu einer hoffnungsfrohen Lebensauffassung erziehen. Andererseits muß man die Leidenschaften und die nervösen Furchtempfindungen bekämpfen. Kurz, man braucht einen festen Willen, der das Individuum zwingen muß, seine Gesundheit zu pflegen, alkoholische Getränke, alle Reizmittel, wie auch narkotische und schmerzstillende Mittel zu vermeiden.“

Dank dieser Methode sicherte sich Herr Weber ein gesundes und glückliches Alter. Eine viel ältere Person als er, Fräulein Nausenne, die am 12. März 1756 im Alter von 125 Jahren im Spital von Dinay (Côtes-du-Nord) starb, faßte das Geheimnis ihres langen Lebens in folgende Worte zusammen: „Große Nüchternheit, keine Sorgen, einen ruhigen Geist und ebenso ruhige Sinne“ (Chemin, l. c., p. 101).

¹⁾ British medical Journal. 1904. Deutsche medizinische Wochenschrift. 1904: No. 18—21.

Hygienische Maßregeln vor allem können das Leben verlängern und das Alter weniger beschwerlich gestalten.

Obwohl die Hygiene bis in die letzte Zeit über wenig wirklich wissenschaftliche Kenntnisse verfügte, und obwohl ihre Vorschriften nicht genügend befolgt wurden, konnte sie doch schon die Lebensdauer der Menschheit verlängern. Man erkennt dieses Resultat, wenn man die Sterblichkeit in der neuesten Zeit vergleicht.

Man hat ein Recht, zu behaupten, daß in den zivilisierten Ländern die Sterblichkeit in den letzten Jahrhunderten im allgemeinen abgenommen hat. Ich entlehne einer mit vielem Beweismaterial erfüllten Monographie Westergaards¹⁾ einige Angaben über diesen Gegenstand. Dieser Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Mortalität im XIX. Jahrhundert in den Kulturstaaten viel geringer war als in den meisten vorhergehenden Jahrhunderten (p. 235). Der Koeffizient der Sterblichkeit im XIX. Jahrhundert war im allgemeinen viel geringer als früher (p. 254). Dieses Ergebnis verdankt man zum Teil der geringeren Sterblichkeit der Kinder. Nach Mallet betrugen in Genf, im XVI. Jahrhundert, die Sterbefälle Neugeborener während des 1. Lebensjahres 26 %; sie sind stufenweise zu 16½%, am Beginn des XIX. Jahrhunderts herabgesunken (p. 280). Ein ähnlicher Fortschritt wurde in Berlin, in Holland, in Dänemark und auch an anderen Orten konstatiert. Doch nicht allein die Sterblichkeit kleiner Kinder nahm mit der Zeit ab. Auch bei den Greisen sieht man eine nicht weniger auffallende Lebensverlängerung. Folgende Tatsachen können diese Behauptung stützen. Während die alten protestantischen Pastoren Dänemarks, deren Alter zwischen 74½ bis 89 Jahren schwankte, in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts eine 22% hohe Sterblichkeit hatten, starben sie in der Mitte des XIX. Jahrhunderts nur im Verhältnis von 16,4%. Und diese Tatsache steht nicht vereinzelt da. Die alten englischen Pastoren (von 65 bis 95 Jahren) zeigten auch eine Zunahme der Lebensdauer, denn im XVI. Jahrhundert betrug ihre Mortalität 11,5%, und im XIX. (1800—1860) nur 10,8%. Eine Verminderung der Mortalität wurde auch bei beiden Geschlechtern der regierenden Häuser Europas festgestellt (Westergaard, p. 284).

Während im Zeitraum von 1841—1850 auf 1000 Individuen

¹⁾ Die Lehre von der Mortalität und Morbilität. 2. Auflage. Jena 1901.

beider Geschlechter in England und in Wales jährlich 162,81 starben, sank die entsprechende Zahl zwischen 1881—1890 auf 153,67 herab.

Westergaard (p. 296) hat in einer sehr lehrreichen Tabelle die Mortalität in den Hauptstaaten Europas und in dem Staat Massachusetts während zwei Perioden zusammengestellt. In der Rubrik der 70- bis 75 jährigen Greise konstatiert man eine allgemeine progressive Verminderung der Sterblichkeit, die keine einzige Ausnahme aufweist. Die genauen Angaben, die durch die Pensionskassen und Versicherungsgesellschaften gesammelt wurden, führen zu demselben Resultat.

Es läßt sich somit nicht leugnen, daß die Lebensdauer im allgemeinen zugenommen hat und daß die Greise jetzt länger leben, als in den früheren Jahrhunderten. Doch darf diese Regel nicht als absolut gültig angesehen werden, und es ist leicht möglich, daß im einzelnen früher mehr Leute hundert Jahre alt wurden, als in der neuesten Zeit.

Die in den letzten Jahrhunderten erzielte Lebensverlängerung muß zweifellos den Fortschritten der Hygiene zugeschrieben werden. Ohne besonders auf die Greise berechnet zu sein, führten die allgemeinen Gesundheitsmaßregeln auch die Verlängerung ihrer Lebensdauer herbei. Da im XVIII. Jahrhundert und während eines großen Teils des XIX. Jahrhunderts die Wissenschaft der Hygiene noch sehr wenig entwickelt war, muß man glauben, daß hauptsächlich die Reinlichkeits- und Bequemlichkeitsvorschriften zur Verlängerung unseres Lebens beigetragen haben. Es ist schon lange her, daß Liebig den Rat gab, die Kulturstufe eines Volkes an dessen Seifenverbrauch zu messen. In der Tat, die Reinlichkeit des Körpers, die durch so einfache Mittel wie das Waschen mit Seife erzielt wird, mußte einen großen Anteil an der Verminderung der Krankheiten und der Mortalität haben. Es ist interessant, hier auf eine Tatsache hinzuweisen, die kürzlich von einem berühmten deutschen Chirurgen, Prof. Czerny, berichtet wurde.¹⁾ Während der Krebs, diese Geißel des Alters, im allgemeinen in den letzten Jahren zunahm, nahm das Auftreten einer bestimmten Art dieser Krankheit, nämlich der Hautkrebs, ab. „Man trifft den Hautkrebs,“ sagt Czerny, „fast ausschließlich an unbedeckten oder mit den Händen leicht erreichbaren Stellen. Er

¹⁾ Medizinische Klinik. 1905. No. 22.

entwickelt sich hauptsächlich an Stellen, deren Empfindlichkeit durch Geschwüre und Narben verstärkt ist und die leicht schmutzig werden. Deshalb findet man in den Klassen, wo man auf Reinlichkeit sieht, diesen Krebs nur in Ausnahmefällen und zweifellos viel seltener als ehemals.

Westergaard glaubt, daß die Blatternimpfung eine große Rolle bei der Mortalitäts-Verminderung des XIX. Jahrhunderts gespielt hat. Nur konnte diese Ursache keinen Einfluß auf die Lebensdauer der Greise haben, die bei den Sterbefällen an Blattern nur in ganz geringer Zahl vertreten waren. In der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts, das heißt bevor Jenners Methode eingeführt wurde, starben in Berlin, als die Sterblichkeit der Blatternkranken ein Zehntel (9,8%) aller Sterbefälle erreichte, nur 0,6% Menschen, die über 15 Jahre alt waren, an Blattern. Die übrigen, das ist 99,3% der Blatternsterbefälle, bezogen sich auf noch nicht 15 jährige Kinder.¹⁾ Man muß annehmen, daß die meisten Greise zu dieser Zeit schon durch einen Blatternfall, den sie in ihrer Jugend durchgemacht hatten, dagegen immunisiert waren.

Wenn die Hygiene schon in ihrem bis in die jüngste Zeit hinein so wenig entwickelten Zustand geeignet war, das Leben zu verlängern, muß man annehmen, daß eine weit vorgeschrittenere Wissenschaft in noch wirksamerer Weise zu dem gleichen Resultat beitragen wird.

III.

Maßregeln gegen infektiöse Krankheiten als Mittel das Leben zu verlängern. — Vorbeugende Maßnahmen gegen die Syphilis. — Versuche, Serums zu bereiten, die die edleren Teile unseres Organismus stärken-sollen.

Die Infektionskrankheiten, die im menschlichen Leben so häufig auftreten, tragen oft auch zur Verkürzung des menschlichen Lebens bei. Es wurde bemerkt, daß die meisten der Hundertjährigen ihr ganzes Leben hindurch gesund waren. Unter solchen Krankheiten nimmt die Syphilis eine der ersten Stellen ein. Sie selbst nimmt nur selten einen tödlichen Ausgang, aber sie macht den Organismus für andere Krankheiten empfänglich, zu denen auch solche gehören, die den Greisen ganz

¹⁾ Kuebler. Geschichte der Pocken. Colers Bibliothek II. 1901.

besonders verderblich werden können: Herzkrankheiten, Krankheiten der Gefäße (unter anderen Brustbräune und Geschwulst der Aorta) und gewisse bösartige Geschwülste, besonders Zungen- und Mundkrebs. Demnach ist es, wenn man das Leben der Menschen verlängern will, durchaus notwendig, die syphilitische Ansteckung zu vermeiden. Um zu diesem Resultat zu gelangen, muß man so weit als möglich die ärztlichen Kenntnisse über die venerischen Krankheiten verbreiten. Es ist unbedingt notwendig, mit dem so tief eingewurzelten Vorurteil zu brechen, daß alles, was das Geschlechtsleben berührt, verheimlicht bleiben soll. Im Gegenteil, ernsthaftes Belehrungen sollen alles verbreiten, was die Menschheit gegen die schreckliche Geißel der Syphilis beschützen kann. Die Wissenschaft, die mit Hilfe der experimentellen Methode diese Krankheit studierte, hat eine Reihe von Resultaten erzielt, die große Dienste leisten können. Einer der berühmtesten modernen Spezialisten für Geschlechtskrankheiten, Prof. Neisser¹⁾ in Breslau, faßt in folgenden Zeilen den gegenwärtigen Stand dieser Frage zusammen: Es ist unsre ärztliche Pflicht, dringend die 30% haltige Kalomel-Pomade, die von Metschnikoff-Roux erprobt wurde, als Desinfektionsmittel für alle Fälle anzupfehlen, wo Infizierung stattfinden könnte. Man kann sich der Hoffnung hingeben, daß, wenn man diesen Rat befolgt, die künftigen Generationen die Syphilis bedeutend seltener auftreten sehen werden, als es jetzt geschieht.

Doch wenn auch die Syphilis eine große Bedeutung hat, so ist sie nicht die einzige Ursache, die das Leben der Menschen verkürzt. Es gibt eine große Anzahl von Personen, die diese Krankheit niemals gehabt haben und doch vorzeitig sterben. Man weiß nicht, wie groß die Lebensdauer der Menschen zu der Zeit war, als die Syphilis in Europa noch nicht auftrat; doch gewiß war der Unterschied von der Lebensdauer der heutigen Menschen nicht bedeutend. Es ist deshalb auch sehr nützlich, so weit als möglich nicht nur die Syphilis, sondern auch die anderen infektiösen Krankheiten zu vermeiden. Durch die neuesten Fortschritte der Medizin wird es immer leichter, sich vor diesen Krankheiten zu bewahren. Freilich läßt sich die Lungenentzündung, die bei den Greisen am öftesten auftretende Krankheit, noch nicht leicht vermeiden.

¹⁾ Die experimentale Syphilisforschung. Berlin 1906. p. 82.

Alle Serums zum Schutz gegen Lungenentzündungen, die bis jetzt bereitet wurden, zeigten sich noch sehr wenig wirksam; nur hat man keinen Grund, die Hoffnung zu verlieren, daß man mit der Zeit auch dieses Problem in befriedigender Weise werde lösen können.

Die Herzkrankheiten, die im hohen Alter so oft vorkommen, sind um so schwerer zu vermeiden, als man in vielen Fällen die Ursachen, die sie bedingen, nicht genügend kennt. Insoweit sie von Unmäßigkeit oder ansteckenden Krankheiten, wie z. B. der Syphilis, herrühren, wird man sie durch entsprechende Vorsichtsmaßregeln vermeiden können.

Da im Organismus der Greise die geschwächten edleren Elemente von den Makrophagen aufgezehrt werden, sollte man meinen, daß eine Zerstörung oder Schwächung dieser gefräßigen Zellen zur Verlängerung des Lebens beitragen könnte. Doch da die Makrophagen zum Kampf gegen die infektiösen Zwischen-träger, insbesondere gegen solche, die chronische Krankheiten, wie die Tuberkulose, verursachen, unbedingt nötig sind, müssen sie unversehrt bleiben. Es wäre richtiger, an ein Mittel zu denken, das geeignet wäre, die edlen Elemente zu stärken, so daß sie weniger der Gefahr ausgesetzt wären, von den Makrophagen aufgefressen zu werden.

In meinem Buch über die Natur des Menschen habe ich bei Behandlung des Problems der Abstammung des Menschen vom Affen (III. Kap.) die Frage der Tier-Serums erörtert, die fähig sind, Blutkügelchen von Tieren fremder Gattungen aufzulösen. In der aktuellen biologischen Wissenschaft hat sich ein ganzes Kapitel über diese Serums gebildet und über andere, ähnliche, die mit dem Namen zytotoxische Serums bezeichnet werden, das heißt Serums, die fähig sind, die Zellenelemente der Organe zu töten.

Es gibt Tiere, deren Blut und Blutserum, wenn man sie in einen Organismus einführt, wie Gifte wirken. Zu diesen gehören die Aale und sogar die nicht giftigen Schlangen. Es genügt, einem Säugetier (Kaninchen, Meerschweinchen, Maus) eine gewisse Quantität Schlangenblut — z. B. von Blindschleichen — einzuspritzen, um es nach kurzer Zeit sterben zu sehen. Selbst unter den Säugetieren gibt es welche, deren Blut für andere Arten giftig ist, wenn auch in bedeutend geringerem Grad als das der Schlangen. Der Hund zeichnet sich gerade durch

die Eigenschaft seines Blutes aus, andere Säugetiere zu vergiften. Dagegen kann das Blut und das Blutserum des Schafes, der Ziege und des Pferdes im allgemeinen von Tieren und auch vom Menschen gut vertragen werden. Das ist ein Grund, warum man sich dieser Arten, hauptsächlich des Pferdes, bedient, um Serums, die man in der Medizin verwendet, zu bereiten.

Nun, diese unschädlichen Serums verwandeln sich in Gifte, wenn man sie von Tieren gewinnt, die vorher mit Blut oder Organen anderer Tierarten behandelt wurden. Zum Beispiel wird das Blutserum eines Schafes, das mit Kaninchenblut behandelt wird, giftig, da es die Fähigkeit erlangt hat, die roten Blutkügelchen des Kaninchens zu zerstören. Bei diesem Nagetier wirkt es als Gift, für viele andere Tiere ist jedoch dasselbe Serum unschädlich. Wird Kaninchenblut einem Schaf eingespritzt, so erlangt dieses eine neue Eigenschaft, die nur gegen rote Blutkügelchen des Kaninchens zutage tritt. Hier geschieht etwas ganz dem Ähnliches, was man an den Serums gegen ansteckende Krankheiten beobachtet. Indem man Pferden Diphteritisbazillen und deren Produkte injiziert, erhält man ein Serum, das geeignet ist, die Diphteritis zu heilen, das aber gegen den Starrkrampf oder die Pest unwirksam bleibt.

Nach der Entdeckung der Serums, die die Fähigkeit erlangen, rote Blutkügelchen anderer Arten zu ersetzen — diese Entdeckung wurde von Herrn J. Bordet am Pasteur-Institut gemacht —, begann man, ähnliche Serums zu bereiten, die gegen alle möglichen anderen Elemente des Organismus wirken sollten: gegen die weißen Blutkügelchen, die Spermatozoen, die Nieren- und Nervenzellen usw. Im Verlauf dieser Forschungen wurde festgestellt, daß es immer einer gewissen Menge dieser Serums bedarf, damit sie als Gifte wirken. Wenn man sich einer geringeren Menge bedient, bringt man die entgegengesetzte Wirkung hervor. So zerstört ein Serum in starker Dosis die roten Blutkügelchen und vermindert ihre Anzahl im Blut, wenn aber die injizierte Dosis sehr gering ist, so vermehrt sie ihre Anzahl.

Diese Tatsache wurde zum erstenmal von Herrn Cantacuzène beim Kaninchen festgestellt, und beim Menschen zum erstenmal von Herrn Besredka und mir.¹⁾ Seither hat Herr

¹⁾ Annales de l'Institut Pasteur. 1900. p. 369—413.

Belonowsky in Kronstadt das an blutarmen Individuen erprobt, die mit sehr geringen Mengen von Serum behandelt wurden. Es gelang ihm, bei ihnen eine Zunahme der roten Blutkugeln und der roten Farbe des Blutes (Hämoglobin) zu konstatieren. Später hat André²⁾ in Lyon diese Frage mit der größten Sorgfalt studiert. Er hat an Tieren Injektionen mit Menschenblut vorgenommen und so ein Serum bereitet, das er an mehreren Personen, die aus verschiedenen Ursachen an Blutarmut litten, erprobte. Bei Kranken, bei denen die Blutarmut bis dahin unheilbar gewesen war, sah André, wie die roten Blutkugeln sich schon nach Injektionen einer geringen Dosis des Serums rasch vermehrten.

Herr Besredka hat bei Laboratoriums-Tieren, denen er eine geringe Menge eines Serums injizierte, von dem größere Quantitäten die Zellen der weißen Blutkörperchen zerstören, eine Vermehrung dieser Blutkörperchen erzielt.

Diese Tatsachen bilden nur einen besonderen Fall der allgemeinen Regel, daß geringe Quantitäten eines Giftes die Tätigkeit der empfindlichen Elemente steigern, während bedeutende Quantitäten sie verringern oder gar den Tod herbeiführen. In der Medizin verwendet man, um die Herztätigkeit zu steigern, mit Erfolg eine geringe Dosis von Giften, die das Herz angreifen, wie z. B. das Digitalin. In der Industrie unterwirft man Fermente, um ihre Tätigkeit zu steigern, den Einwirkungen einer geringen Quantität gewisser Substanzen (Fluor-Natrium), die in größeren Mengen sie vernichten.

Die logische Folge all dieser Tatsachen ist also das Prinzip, die edleren Elemente unseres Organismus der Wirkung geringer Quantitäten des entsprechenden zytotoxischen Serums auszusetzen, um sie zu stärken. Nur stößt die praktische Verwirklichung dieser Forderung auf viele Schwierigkeiten. Man kann sich leicht Menschenblut verschaffen, um es Tieren einzuspritzen und ein Serum zu erhalten, das geeignet ist, die Anzahl der roten Blutkugeln zu vermehren. Dagegen ist es äußerst schwierig, sich menschliche Organe zu verschaffen, die in genügend frischem Zustand sind, um sie zu diesem praktischen Zweck zu verwerten. Nach dem Gesetz nimmt man

²⁾ Les sérums hémolytiques. Lyon 1903.

Metschnikoff, Optimistische Weltauffassung.

eine Autopsie erst spät vor, nachdem der Leichnam schon Veränderungen durchgemacht hat; außerdem trifft man an den Organen oft Verletzungen, die ihre Verwendung nicht zulassen. Selbst in Paris, trotz der Bevölkerung von beinahe drei Millionen Menschen, findet man nur selten eine gute Gelegenheit zur Bereitung von zytotoxischen Serums für Menschen. Im Zeitraum von drei Jahren, während denen Herr Dr. Weinberg ziemlich gut erhaltene menschliche Organe erlangen konnte, ist es ihm noch nicht gelungen, hinreichend wirksame Serums zu bereiten. Bei Neugeborenen, die infolge eines Unfalls bei der Entbindung gestorben sind, erhält man noch die besten Teile, da die Organe im normalen Zustand sind. Aber diese schon seltenen Unfälle werden dank dem Fortschritt der Geburtstechnik immer seltener. Unter diesen Umständen muß man lange warten, ehe man ein positives Resultat erzielt. Vielleicht wird man in Zukunft ein Mittel finden, um diese schwere, aber interessante Arbeit zu erleichtern.

Wenn es so schwer ist, ein Mittel zu bereiten, das geeignet wäre, unsere geschwächten edleren Elemente zu stärken, so wird man vielleicht leichter etwas finden, um diese Schwächung zu verhindern, die der Erfüllung unseres Wunsches, lange zu leben, hinderlich ist. Wenn man annimmt, daß vor allem die Produkte der Mikroben unsere Gewebe zerstören, so muß man die Lösung des Problems in dieser Richtung suchen.

IV.

Zwecklosigkeit des Dickdarms beim Menschen. — Beispiel einer Frau, bei der der Dickdarm sechs Monate hindurch nicht funktionierte. — Ein anderes Beispiel, wo der größte Teil des Dickdarms vollständig ausgeschlossen wurde. — Versuche, den Inhalt des Dickdarms zu desinfizieren. — Das lange Kauen ein Mittel, die Verwesung in den Därmen zu verhindern.

Die Maßregeln, die die Hygiene gegen die ansteckenden Krankheiten vorgeschrieben hat, können im allgemeinen auch dazu dienen, das Leben der Greise zu verlängern. Aber neben den Mikroben, die von außen kommen, sind die, die in unserem Körper leben, eine reiche Quelle schädlicher Wirkungen, besonders die so zahlreichen und verschiedenartigen Darmmikroben.

Die Darmmikroben sind am zahlreichsten im Dickdarm vorhanden. Nun ist dieses Organ, dessen Nützlichkeit für die Säugetiere, die sich von derben Pflanzenstoffen nähren oder für die Rückstände ihrer Nahrung ein großes Reservoir bedürfen, nicht bestritten werden kann¹⁾, beim Menschen zweifellos ein nutzloses Organ. Ich habe schon in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ diese These ausführlich vertreten, die eines der bedeutendsten Argumente für die Theorie der Disharmonien in der menschlichen Natur bildet. Der Fall, den ich besonders hervorgehoben habe, bezieht sich auf eine Frau, die 37 Jahre hindurch mit einem abgestorbenen und nicht mehr funktionierenden Dickdarm gelebt hat, und bildet einen hinreichenden Beweis der Nutzlosigkeit dieses Organs für den Menschen. Die bedeutungslose Entwicklung des Dickdarms oder sein Fehlen bei vielen Wirbeltieren trägt auch zu diesem Schluß bei. Nun haben trotzdem einige meiner Kritiker meine Argumentation unzureichend gefunden. In der Absicht, sie zu vervollkommen, wünsche ich ihre Aufmerksamkeit auf eine medizinische Beobachtung zu lenken, die den Wert eines wirklichen Experimentes hat. Es handelt sich um eine 62 jährige Frau, die in die Abteilung Herrn Kochers in Bern aufgenommen wurde. Sie hatte einen eingeklemmten Bruch, der den Brand eines Teils des Darmes verursachte und mußte schleunigst operiert werden. Man schnitt ein Stück des Krummdarms, das brandig war, aus, und verband den gesunden Teil auf solche Weise mit der Haut, daß ein widernatürlicher After gebildet wurde, durch den die Nahrungsrückstände ausgestoßen wurden, ohne daß auch nur etwas in den Dickdarm gelangte. Trotz des vorgerückten Alters und des ernsten Zu-

¹⁾ Nach der kürzlich veröffentlichten Schrift Ellenbergers (Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, 1906, p. 139) übt der Blinddarm des Pferdes, des Schweines und des Kaninchens eine unabstreitbare Wirkung auf die Pflanzennahrung aus, die reich an Zellulose ist. Am Ende seiner Schrift stellt Ellenberger die These auf, daß der wurmförmige Fortsatz des Blinddarms kein rudimentäres Organ ist. Die Möglichkeit, ihn beim Menschen zu entfernen, ohne daß seine Abnahme das Funktionieren des Organismus stört, kann dadurch erklärt werden, daß der Blinddarm leicht durch die Follikel-Platten des Darms ersetzt werden kann. Das Vorhandensein des Blinddarms ist somit durchaus nicht zur normalen Funktion nötig und doch ist dieses Organ eine beständige Gefahr für die Gesundheit und manchmal sogar für das Leben. Ein vergleichendes Studium der Blinddärme bei den Vögeln beweist genau, daß diese Organe in Rückbildung begriffen sind.

standes der Kranken hatte die von Herrn Tavel ausgeführte Operation den besten Erfolg. Erst nach 6 Monaten wurde durch eine neue Operation der Dünndarm wieder mit dem Dickdarm vereinigt, worauf die Auswurfstoffe auf dem natürlichen Wege hinausgelangen. In diesem Falle war die Tätigkeit des Dickdarms während eines halben Jahres gänzlich ausgeschaltet, wodurch nicht nur keine Gesundheitsstörung verursacht, sondern die vollständige Heilung der alten Frau erreicht wurde; sie nahm sogar an Körpergewicht zu. Die Beobachtung des Verdauungs-

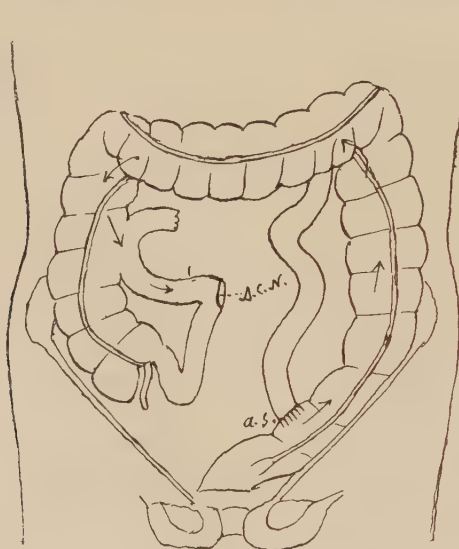


Abb. 19. A. C. N. Anus contra naturam. a. s. Mündung des Krummdarms in den Grimmdarm.

prozesses im Dünndarm und die Prüfung der Stoffwechselprodukte, die von den Herren Macfadyen, Nancki und Frau Sieber¹⁾ unternommen wurden, zeigten eine sehr günstige Funktion und die völlige Abwesenheit von Verwesung in den Gedärmen, dieser Quelle der Vergiftung des menschlichen Körpers.

Ein Zeitraum von 6 Monaten genügt zur Würdigung der Rolle eines außer Gebrauch gesetzten Organs. Aber wenn man genauere Auskünfte bei einer längeren Zeitdauer haben will, braucht man nur folgende Beobachtung, die von Herrn Mauclair

¹⁾ Archiv für experimentelle Pathologie. XXVIII. Band. p. 311.

gemacht wurde, zu erwägen.¹⁾ Infolge einer Operation, die im Jahre 1902 an einer jungen Person vorgenommen wurde, bildete sich bei dieser ein vollständiger widernatürlicher After, ohne daß irgend ein Fäkalienstoff durch den natürlichen After ausgeschieden wurde. Zehn Monate darauf machte Herr Mauclaure an der Kranken die Operation der Darmausschaltung. Er ließ den widernatürlichen After in Verbindung mit dem Dickdarm, doch schnitt er gleichzeitig das Ende des Dünndarms ab und vereinigte diesen mit dem unteren

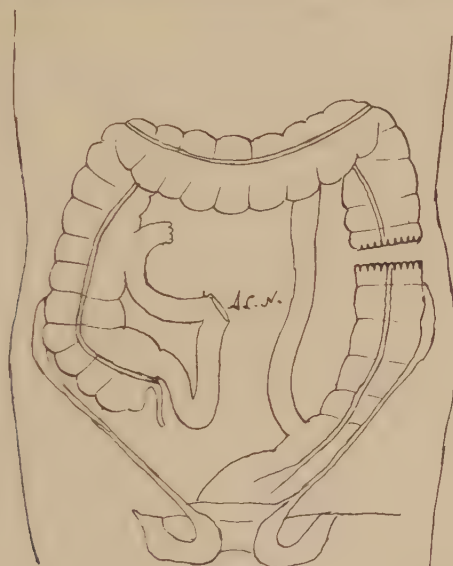


Abb. 20.
(Nach Herrn Mauclaure.)

Teile des Dickdarms (S romanum), (Abb. 19). Während mehrerer Tage nach dieser Operation traten die Stoffe durch den natürlichen After aus, denn sie benützten den Umstand, daß der Dünndarm direkt mit dem Dickdarm, unfern des Mastdarms in Verbindung stand. Doch dieser Zustand dauerte nicht lange, die Fäkalien begannen wieder durch den ausgeschalteten Teil des Dickdarms zu gehen und in den widernatürlichen After zu münden, was der Kranken sehr unangenehm war. Da die Hoffnung, diese Quelle versiegen zu sehen, sich nicht erfüllte, entschied sich Herr Mauclaure 20 Monate nach der ersten

¹⁾ Sechster Chirurgen-Kongreß. Paris 1903. p. 86.

Operation zu einer neuen. Dieses Mal schnitt er den Dickdarm an der der Mündung des Dünndarms benachbarten Stelle entzwei, so daß der Verdauungskanal in zwei Teile getrennt war (Abb. 20), von denen der eine mit dem natürlichen After in Verbindung blieb, während der andere, der fast den ganzen Dickdarm umfaßte, in den widernatürlichen After mündete. Unter diesen Umständen gelangten die Nahrungsrückstände direkt in das Endsegment des Dickdarms und von da in den Mastdarm, ohne in den Grimmdarm zurückkehren und durch den widernatürlichen After austreten zu können. Durch die letzte Operation wurde im ganzen ungefähr 1 m des Dünndarms, der größte Teil des Dickdarms, der Blinddarm, der aufsteigende, der querliegende und der absteigende Grimmdarm entfernt.

Dank der Liebenswürdigkeit Herrn Mauclaires konnte ich die Kranke während der letzten vier Jahre beobachten. Ich habe mich überzeugt, daß nach der sog. Ausschaltung des Dickdarms die Nahrungsabfälle in diesen Teil des Verdauungskanals wieder emporstiegen und durch den widernatürlichen After ausgeschieden wurden. Die Fäkalien sammelten sich sogar dermaßen im Dickdarm an, daß die Überreste der Nahrungsmittel in den Ausscheidungen des widernatürlichen Afters noch drei Wochen nach der Mahlzeit gefunden werden konnten. Erst nach der letzten Operation, das heißt nach der Trennung des Dickdarms, traten die Fäkalien nur noch durch den natürlichen After aus. Der widernatürliche After schied noch eine gewisse Menge Schleim aus, der Mikroben enthielt. Also selbst drei Jahre nach der Operation war diese Quelle noch nicht versiegt, was ein Beweis dafür ist, daß die Drüsen des Dickdarms, selbst wenn die Fäkalien nicht mehr ihren Durchgang durch ihn nehmen, dennoch weiter funktionieren, während sonst jede Tätigkeit des Dickdarms völlig ausgeschlossen ist. Nun, trotzdem erholte sich die betreffende Person sehr gut und blieb bei dem außer Gebrauch gesetzten Dickdarm recht gesund. Sie ißt viel, nur ist sie täglich zu einem drei- bis viermaligen Stuhlgang genötigt und neigt sehr zu Durchfällen. Die Fäkalien sind sehr weich, oft beinahe flüssig, hauptsächlich nach dem Genuß von Früchten.

Dieser Fall, den ich noch weiter beobachte, zeigt wieder einmal die Nutzlosigkeit des Dickdarms für den Menschen;

er kann die skeptischsten Gegner bekehren. Aber gleichzeitig beweist er, daß die fast völlige Ausschaltung des Dickdarms noch nicht genügt, um in einigen Jahren die Darmflora zu verringern.

Ich vermute, daß selbst vor diesem Beispiel niemand den Einfall gehabt hat, den Dickdarm einfach auf operativem Wege zu entfernen, um die schädliche Wirkung der Darmmikroben, die in diesem nutzlosen Organ leben, zu verhindern.

Vielleicht könnte man, ohne den Dickdarm selbst anzugreifen, eine direkte Wirkung gegen die Mikroben, die darin enthalten sind, hervorrufen, indem man versucht, sie durch antiseptische Mittel zu vernichten? Dieser Gedanke ist schon ziemlich alt. Seitdem die Theorie der Auto-Intoxikation, deren Ursprung in den Gedärmen liegt, aufgestellt wurde, hat Bouchard¹⁾ solche Kranke durch Desinfektion des Verdauungskanals mit β -Naphthol zu heilen versucht. Aber man fand, daß dieses antiseptische Mittel, wie so viele andere, die Darmmikroben nicht genügend angreift und sogar dem Organismus des Menschen schädlich werden kann.

In einer ausführlichen Arbeit hat Stern gezeigt²⁾, daß antiseptische Mittel, wie Kalomel, β -Naphthol, Naphthalin und Kampfer, wenn sie in solchen Quantitäten eingenommen werden, daß sie der Gesundheit des Menschen nicht schaden, den Verdauungskanal auch nicht im geringsten desinfizieren können. Noch später hat Straßburger³⁾ beobachtet, daß, nachdem eine hinreichende Menge Naphtalin eingegeben worden war und die Fäkalien stark nach dieser Substanz rochen, die Darmmikroben anstatt zu verschwinden, noch zahlreicher wurden. Dagegen zeigten nach Genuß von Milch, der auf den Liter 0,25 g Antiseptika beigefügt waren, die Mikroben eine auffallende Verringerung. Die besten Resultate erzielte Straßburger mit Tanokol. Zwei Personen, die täglich 3 bis 6 g Tanokol einnahmen, zeigten eine auffallende Verminderung der Mikrobenmenge, die nach der Methode dieses Gelehrten festgestellt wurde.

Schließlich kommt Straßburger zu dem Ergebnis, daß der

1) Leçons sur les auto-intoxications. Paris 1886.

2) Zeitschrift für Hygiene. 1892. XII. Band, p. 88.

3) Zeitschrift für klinische Medizin. 1903. XLVIII. Band. p. 491.

Versuch, die Darmbakterien durch chemische Substanzen zu zerstören, nicht viel Aussicht hat. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß unter besonderen Umständen es möglich ist, bis zu einem gewissen Grade die Entwicklung der Bakterien hauptsächlich im Dünndarm einzuschränken. Aber die Wirkung ist schwach, und es kann ihr leicht die gerade entgegengesetzte Erscheinung folgen, wenn die natürlichen Verteidigungsmittel des Darms unterdrückt werden und dieses Organ selbst mehr Schaden erleidet, als die Bakterien (p. 503).

Nicht viel mehr hält Straßburger von Purgativen. Die Verminderung der Schwefelätherverbindungen, die der Purgation folgt, könnte sich leicht dadurch erklären, daß nicht etwa die Verwesung innerhalb des Darms, sondern die Resorption der bakteriellen Produkte verringert wird. Diese Mutmaßung wird noch durch die Tatsache unterstützt, daß bei einer Hündin, deren Dünndarm Straßburger mit einer Fistel versah und bei der er durch Kalomel Durchfall hervorrief, unbestreitbar eine Vermehrung der Gesamtmenge der Darmbakterien festzustellen war.

Straßburger hofft, daß man doch noch bessere Resultate bei den Bemühungen, den Darm in seinen natürlichen Funktionen zu unterstützen, erlangen wird. Wenn es gelänge, den Darm dazu zu bringen, die Nahrung besser auszunutzen, bliebe um ebensoviel weniger für die Mikroben übrig. Dasselbe Resultat kann durch Verminderung der Nahrungszufuhr erreicht werden. Das ist zum Teil der Grund für die wohltätige Wirkung des Fastens bei akuten Darmstörungen.

Die zahlreichen Untersuchungen, die man seit mehr als 10 Jahren über die Verwendung antiseptischer Mittel gegen die Darmmikroben angestellt hat, haben im allgemeinen ein wenig ermutigendes Resultat geliefert. Es steht heute fest, daß man mit diesem Mittel nicht sehr rechnen darf. Aber nichtsdestoweniger muß man bekennen, daß diese Frage noch weit von der endgültigen Entscheidung entfernt ist. Cohendy untersuchte die Darmflora einiger Personen, die er, um sie von Darmwürmern zu befreien, einer Thymol-Kur unterworfen hatte. Es wurde für die Person 9 bis 13 g innerhalb eines Zeitraums von 3 Tagen verwandt. Der antiseptische Erfolg dieser Behandlung ist nicht zu bestreiten. Nach Cohendy ver-

mindern diese Thymol-Dosen im allgemeinen die Zahl der Darmbakterien auf ein Dreizehtel.

Diese Tatsachen beweisen aber nur, daß die Antisepsis des Darms bis zu einem gewissen Grade durchführbar ist. Aber um sie zu erreichen, muß man so starke Dosen anwenden, daß ihre Verwendung nur unter ganz besonderen Bedingungen und in größeren Zwischenräumen empfohlen werden kann. Häufiger kann man sich gewisser Purgative bedienen, die zwar durchaus nicht die Darmmikroben zerstören, sie aber auf mechanischem Wege entfernen. Es ist manchmal die Vermutung ausgesprochen worden, daß das Kalomel, das so oft in der Therapie verwandt wird, wie ein wirkliches Antiseptikum wirkt und in dieser Eigenschaft die Darmflora vermindert; aber viel wahrscheinlicher ist es, daß dieses Resultat seiner purgierenden Wirkung zuzuschreiben ist. Es ist festgestellt worden, daß dieses Quecksilbersalz ebenso wie andere Purgative eine beträchtliche Verminderung der Verwesung im Darm herbeiführt, was sich in der Verringerung der Schwefelätherverbindungen im Urin zeigt. Aber während der durch Medikamente hervorgerufene Durchfall im allgemeinen dieses Resultat erzielt, führen gewisse spontane Diarrhöen, vor allem die, die bei Typhus und bei Darmtuberkulose auftreten, im Gegenteil zu vermehrten Verwesungserscheinungen im Verdauungskanal.¹⁾

Jedenfalls aber kann das regelmäßige Funktionieren der Gedärme durch die zeitweise Verwendung leichter Purgativmittel gestärkt werden, dadurch die Produktion von intestinalen Giften vermindert und die edlen Elemente des Organismus vor ihrer Einwirkung behütet werden.

Als ich die Verwandten der Madame Robineau fragte, ob sie mir nicht irgend einen speziellen Umstand angeben könnten, der wohl ihr Leben so außergewöhnlich habe verlängern können, bekam ich zur Antwort: „Wir sind überzeugt, das eine natürliche Neigung zu einer kleinen körperlichen Störung, die sich bei unserer alten Verwandten seit mehr als 50 Jahren zeigt, ihr Leben und Gesundheit erhalten hat. Ohne eigentlich an Durchfall zu leiden, hat sie oft Zeiten, während deren sie das häufige

¹⁾ Man lese in dieser Hinsicht Gerhardts Arbeit über die intestinale Verwesung in den „Ergebnissen der Physiologie“, III. Jahrgang 1. Teil. Wiesbaden 1904. p. 107—154.

Bedürfnis empfindet, ihren Darm zu entleeren.“ Es ist bemerkenswert, daß die alte Dame kein Symptom von Arteriosklerose aufweist. Im Gegensatz dazu kann ich einen meiner alten Kollegen anführen, bei dem die Darmentleerung wöchentlich nur einmal stattfand. Wenn das Bedürfnis dazu sich öfter einstellte, so war das bei ihm ein sicheres Symptom von Krankheit. Nun, und bei ihm hat sich eine so starke Ateriosklerose entwickelt, daß er ihr kaum 50 Jahre alt erlag. Diese Tatsache reiht sich den vielen anderen an, die für eine enge Beziehung zwischen Arteriosklerose und Funktionieren des Verdauungskanalns sprechen.

In der allerletzten Zeit hat man auf Anregung Fletchers¹⁾ die Notwendigkeit gepredigt, mit großer Langsamkeit zu essen, damit die Nahrungsstoffe gut ausgenutzt werden und den Unannehmlichkeiten der intestinalen Verwesung vorgebeugt wird. Es ist unbestreitbar, daß die Gewohnheit, zu schnell zu essen, die Anhäufung von Mikroben um die nach ungenügendem Zerkauen heruntergeschluckten Nahrungsbissen begünstigt. Aber es ist ebenso schädlich, die Nahrung zu langsam zu kauen und sie erst nach einem langen Aufenthalt im Munde herunterzuschlucken. Eine zu große Ausnutzung der Nahrungsmittel ruft leicht Darmschwäche hervor, die mehr Übel verursachen kann, als unzureichendes Kauen. In Amerika, dem Geburtslande der Fletcherschen Theorie, hat man bereits unter dem Namen „Bradyphagie“ eine Krankheit beschrieben, die durch zu langes Kauen verursacht wird. Dr. Einhorn²⁾, ein sehr bekannter Spezialist für die Krankheiten des Verdauungskanalns, hat einige Fälle dieser neuen Krankheit mitgeteilt, die völlig geheilt wurden, nachdem die Kranken sich entschlossen hatten, schneller zu kauen. Auch die vergleichende Physiologie liefert Argumente gegen das zu lange Kauen. Die Wiederkäuer, die Fletchers Programm doch am besten befolgen, zeichnen sich gerade durch das Übermaß intestinaler Verwesung wie durch die kurze Dauer ihres Lebens aus. Dagegen erfreuen sich die Vögel und die Reptilien, die doch viel weniger imstande sind, die Nahrung zu zerkleinern, eines viel längeren Lebens.

¹⁾ The A. B. C. of our nutrition. New-York 1903. Dr. Regnault, 1. November, „l'art de manger“ La Revue, 1906, p. 92.

²⁾ Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. VIII. Band. 1904, 1905.

Die Bradyphagie kann also ebensowenig als Mittel gegen die Verwesung in den Gedärmen empfohlen werden, als die Ausschaltung des Dickdarms auf chirurgischem Wege, oder eine tatsächliche Desinfektion des Verdauungskanal. Es bleibt also noch viel Feld für das Suchen nach neuen Mitteln, die es ermöglichen, auf wirksamere und leichter durchführbare Art das Problem zu lösen.

V.

Die Entwicklung der Darm-Flora beim Menschen. — Unschädlichkeit der sterilisierten Nahrung. — Gefährlichkeit verwester Nahrungsmittel. — Mittel, die Verwesung der Nahrungsmittel zu verhindern. — Gegorene Milch und ihre die Verwesung bekämpfende Rolle. — Erfahrungen an Menschen und Mäusen. — Langes Leben bei Völkern, die sich von saurerer Milch nähren. — Vergleichende Studie über die verschiedenen Arten saurerer Milch. — Eigentümlichkeit des *Bazillus bulgarus*. — Wie man die intestinale Verwesung mit Hilfe von Mikroben verhindern kann.

Der Mensch kommt zur Welt mit Gedärmen, die zwar von Stoffen erfüllt sind, aber noch keine Mikroben enthalten. Sie treten aber bald auf, da das Kindspech, dieser Inhalt des Darms bei Neugeborenen, der sich aus Galle und aus Teilen der abgeschürften Schleimhaut des Darms zusammensetzt, für sie ein vorzügliches Entwicklungsfeld ist. In den ersten Stunden nach der Geburt dringen die Mikroben mit der Luft und auch durch die Öffnung des Afters in die Därme. Schon am ersten Tage, bevor noch das Kind irgendwelche Nahrung zu sich genommen hat, findet man im Mekonium eine reichhaltige Flora, die sich aus verschiedenen Mikrobenarten zusammensetzt. Unter dem Einfluß der Frauenmilch geht diese Flora erheblich zurück und setzt sich zum größten Teile nur noch aus Mikroben einer besonderen Art zusammen, die Tissier entdeckt und mit dem Namen „*Bazillus bifidus*“ bezeichnet hat.

Die Nahrung hat also Einfluß auf die Darmmikroben. Bei den mit Kuhmilch ernährten Kindern ist sie viel reicher an verschiedenen Arten, als bei dem Brustkind. Auch später

wechselt die Flora mit der Nahrung, wie es die Herren Macfadyen und Nencki und Frau Sieber bei einer Frau mit einer Darmfistel beobachteten.

Diese Abhängigkeit der Darmmikroben von der Art der Nahrung ermutigt zu versuchen, unsere Flora zu modifizieren und die schädlichen Mikroben durch nützliche zu ersetzen. Leider ist unser gegenwärtiges Wissen von der intestinalen Flora noch zu unvollkommen, da bisher noch kein künstliches Milieu für ihre Kultur gefunden werden konnte. Dieser Umstand erschwert die Arbeit, aber das hindert nicht, die rationelle Lösung des Problems zu suchen.

Der Mensch, selbst schon der Wilde, bereitet seine Nahrung, bevor er sie verzehrt. Er unterwirft viele seiner Nahrungsmittel der Einwirkung des Feuers, was bekanntlich ihre Mikrobenhaltigkeit vermindert. Sie gelangen hauptsächlich mit den rohen Nahrungsmitteln in den Verdauungskanal, so daß, wenn man die Anzahl der Mikrobenarten in der intestinalen Flora vermindern will, es nützlich ist, nur gekochte Nahrungsmittel zu essen und nur vorher gekochte Getränke zu trinken. Dadurch zerstört man nicht alle Mikroben unserer Nahrungsmittel, denn bestimmte unter ihnen widerstehen einer Temperatur von 100° , aber man tötet doch die große Überzahl.

Es ist wiederholt die Meinung ausgesprochen worden, daß die gekochten oder vollständig sterilisierten (das heißt einer Hitze von 120 — 140° unterworfenen) Nahrungsmittel dem Organismus schädlich sind, und daß viele von ihnen in diesem Zustand schlecht verdaut werden. Unter diesem Gesichtspunkt hat man die Ernährung der Säuglinge mit sterilisierter Milch oder bloß gekochter Milch bekämpft. Obgleich in gewissen Fällen die sterilisierte Milch von dem Organismus des Kindes schlecht vertragen wird, ist es im allgemeinen zweifellos, daß gekochte Milch und gekochte Nahrung gut bekommen. Dafür spricht das Beispiel zahlreicher Kinder, die mit sorgfältig gekochter Kuhmilch aufgezogen wurden, ebenso das von Reisenden in den Eisgegenden. Charcot hat mir erzählt, daß bei seiner Reise in den arktischen Gegenden er und seine Gefährten sich nur von sterilisierten Nahrungsmitteln in Form von Konserven nährten oder von gekochtem Seehund- und Alkenfleisch. Sie hatten weder Gemüse noch rohe Früchte, und aßen von Ungekochtem nur etwas Käse.

Unter diesen Ernährungsbedingungen haben sämtliche Mitglieder der Expedition sich sehr wohl befunden und es hat sich vor allen Dingen während des ganzen Zeitraums von 16 Monaten keine Verdauungskrankheit gezeigt.

Es versteht sich von selbst, daß die Enthaltung von rohen Nahrungsmitteln, die in hohem Grade das Hinzukommen neuer Mikroben verhindert, kaum das Verschwinden der schon vorher vorhandenen intestinalen Flora herbeiführen kann. Es ist also notwendig, mit dieser zu rechnen und dem Übel vorzubeugen, das sie durch Schwächung unserer Organe und edlen Elemente herbeiführen kann. Und da in dieser Flora hauptsächlich die Mikroben die Verwesung des Darminhalts und die schädlichen Gärungen, unter denen die Buttersäuregärung einen hervorragenden Platz einnimmt, bewirken, so muß man hauptsächlich gegen diese Veränderungen der organischen Substanzen ankämpfen.

Lange schon, bevor die Wissenschaft von den Mikroben geschaffen wurde, hat der Mensch sich damit beschäftigen müssen, die Verwesung zu verhindern. Nahrungsmittel, vor allem wenn sie an einem warmen Ort und in feuchter Atmosphäre sich befinden, beginnen sofort zu verwesen und infolgedessen schlechten Geschmack und Gesundheitsschädlichkeit zu erlangen. Wer kennt nicht Fälle von Vergiftung durch Fleisch oder durch andere verwesene Nahrungsmittel? Der Erforscher Zentralafrikas Foa¹⁾ erzählt folgenden Vorfall: Während der Reise ausgehungert, fielen er und seine Leute über einen Elefanten her, der sich in voller Verwesung befand. Die Neger beeilten sich, das Aas anzuschneiden, aber Foa redete ihnen ab und setzte ihnen auseinander, daß, wenn sie Fleisch in solchem Zustande äßen, das gleichbedeutend mit Vergiftung wäre. Nicht alle hörten auf seinen Rat und drei Neger, die schon Stücke vom Elefanten abgeschnitten hatten, verschlangen sie, ohne sich Zeit zu nehmen, sie gar zu kochen. Und alle drei starben einige Tage danach; Hals und Brust waren angeschwollen, die Zunge fast gelähmt und der Bauch aufgebläht.

In einem anderen Falle hat der Genuß von Wurst, die aus verdorbenem Pferdefleisch hergestellt war, im Jahre 1885 in

¹⁾ Du Cap au lac Nyassa. Paris 1897. p. 291—294.

Rohrsdorf (in Preußen) eine Epidemie verursacht.¹⁾ Gegen 40 Personen wurden nach dem Genuß dieser Wurst krank, die nach Zeugenaussage eine grünliche Farbe, ekelerregendes Aussehen hatte und schlecht roch. Eine Person starb, während die anderen mit Cholerasympptomen davon kamen.

Freilich nicht jedes verweste Nahrungsmittel ruft dieselbe Wirkung hervor. So haben Tissier und Martelly²⁾ nach Genuß von völlig verwestem Fleisch keinerlei Magenbeschwerden empfunden. Es ist allgemein bekannt, daß die Chinesen die Eier verwesen lassen, um daraus ein von den Feinschmeckern besonders geschätztes Gericht herzustellen. Auch gibt es neben in Verwesung übergegangenen Käsen, die der Gesundheit schädlich sein können, andere, die man ungestraft verzehren kann. Das kommt daher, daß die verwesten Nahrungsmittel gefährliche Mikroben und Gifte enthalten können, aber sie nicht in allen Fällen enthalten.

Andererseits muß man auch die ganz besondere Empfänglichkeit der einzelnen Menschen für die schädliche Wirkung von Mikroben und ihren Produkten in Betracht ziehen. Viele Personen können, ohne daß es ihnen im geringsten schadet, eine Menge Mikroben verschlucken, die bei anderen Individuen einen tödlichen Choleraanfall hervorruft. Alles hängt von dem Maß des Widerstandes ab, den der Organismus den eingedrungenen Mikroben entgegensetzt. Auch die Experimente an Tieren, die man mit verwestem Fleisch fütterte, haben von einander abweichende Resultate ergeben. Während bei den einen sich keinerlei schädliche Wirkung herausstellte, wurden andere von Brechanfällen erfaßt und zeigten solchen Widerwillen, daß es unmöglich war, das Experiment fortzusetzen.

Nicht nur das Fleisch und andere animalische Produkte, sondern auch die Vegetabilien unterliegen der Verwesung und anormalen Fermentation (Buttersäuregärung), die ihren Genuß gefährlich machen. Man hat viele Unglücksfälle beim Menschen infolge des Genusses verdorbener Konserven beobachtet. Auch die in den Speichern aufbewahrten Futtermittel verderben manchmal. „Wenn z. B. auf einige sonnige Tage Regenwetter folgt, bekommt das Futter, das in halb oder ganz getrocknetem

¹⁾ Gaffky und Paak, in den Arbeiten des kaiserlichen Gesundheitsamtes. VI. Band 1890.

²⁾ *Annales de l'Institut Pasteur*. 1903.

Zustande durchnäßt wurde, nachher im Speicher ein häßliches Aussehen, riecht nach Buttersäure und erregt den Ekel der Tiere, die es nicht fressen mögen.“ Manchmal wird das Futter im Speicher schwarz und nimmt einen ganz bestimmten Geruch an. „Die Tiere fressen es nur, wenn sie nichts anderes bekommen; ihre Exkremente nehmen eine völlig schwarze Färbung an, und wenn diese Ernährung lange anhält, kommen sie sichtlich herunter.“¹⁾

Auf der Suche nach Mitteln, um die animalischen und vegetabilischen Produkte zu konservieren und sie vor Fäulnis zu schützen, hat der Volksgeist schon seit langem den Nutzen der Säuren erkannt. So „mariniert“ man mit Essig Fleisch aller Art, Fische und Vegetabilien. Die in ihm enthaltene Essigsäure, das Produkt einer bestimmten Mikrobenart, schützt jene Produkte vor Verwesung. Da die Säuren sich aus Zucker bilden, werden die Nahrungsmittel, die Zucker enthalten, leicht sauer, wodurch sie gegen die Verwesung geschützt werden. Und daher kommt es auch, daß tierische Produkte und zuckerreiche Vegetabilien leicht von selbst sauer und fähig werden, sich zu konservieren. Auch die Milch wird sauer und verwandelt sich in alle möglichen Sorten von Käse, die sich nun kürzere oder längere Zeit konservieren lassen. Auf ähnliche Weise wird das Kraut zum „Sauerkraut“, die Zuckerrüben und die Gurken werden zu „sauerer Rüben“ und „sauerer Gurken“. In mehreren Ländern, wie z. B. in Rußland, hat der Verbrauch von solchen sauer gewordenen Vegetabilien eine sehr große Wichtigkeit für die Volksernährung erlangt. Statt frischer Früchte und Gemüse verzehrt man während der langen kalten Jahreszeit Unmengen von Gurken, Wassermelonen, Äpfeln und anderen Früchten, die eine saure Gärung durchgemacht haben, deren Hauptprodukt die Milchsäure ist. Im Sommer wird die Milch leicht sauer und liefert mehrere an Milchsäure reiche Produkte; als Getränk spielt da der „Kwass“ eine Hauptrolle. Meist mit Schwarzbrot zubereitet, unterliegt er neben einer alkoholischen Gärung einer sauren Gärung, bei der wieder die Milchsäure eine Hauptrolle spielt.

Das Roggenbrot, das die Hauptvolksnahrung bildet, ist ebenfalls ein Gärungsprodukt, bei dem wieder die Milchgärung

¹⁾ Cormouls-Houlès. Vingt-sept années d'agriculture pratique. Paris 1899. p. 57—58.

eine große Rolle spielt. Aber nicht nur das Roggenbrot, sondern das Brot überhaupt macht eine Fermentation durch, bei der ein Teil des Zuckers in Milchsäure verwandelt wird.

Die saure Milch ist infolge ihrer Milchsäure imstande, sogar das Verwesen von Fleisch zu verhindern. So konserviert man in gewissen Ländern das Fleisch in saurer Molke, denn diese Art von Konservierung schützt vor jeder Verwesung.

Die Milchsäuregärung spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Herstellung des Tierfutters. Sie vor allem schützt die Vegetabilien in den Speichern vor Fäulnis und dient zu ihrer Konservierung. Dieselbe Fermentation wird für gewöhnlich bei der Schnapsbrennerei angewandt, um den schädlichen Fermentationen des zur Fabrikation dienenden Mostes entgegenzuwirken.

Dieser kurze Überblick genügt schon, um die ungeheure Wichtigkeit der Milchsäuregärung als Mittel gegen Verwesung und Buttersäuregärung erkennen zu lassen; diese beiden sind der Konservierung organischer Stoffe schädlich und imstande, Störungen im Organismus hervorzurufen.

Da die Milchsäuregärung ein so vorzügliches Mittel ist, um Verwesung im allgemeinen zu verhindern, warum sollte sie nicht ebenso die Verwesung im Verdauungskanal verhindern?

Schon seit langem hat man bemerkt, daß Verwesung und Buttersäuregärung durch Beisetzung von Zucker verhindert wird. Wenn Fleisch, das nicht vorsorglich konserviert wird, sofort verdirbt, während Milch, die unter denselben Bedingungen aufbewahrt wird, nicht verdirbt, sondern sauer wird, so liegt das daran, daß das Fleisch zuckerarm ist, während die Milch zuckerreich ist. Doch als man diese grundlegende Tatsache durch wissenschaftliche Gründe erklären wollte, stieß man zuerst auf Schwierigkeiten. Es ist ganz sicher festgestellt, daß der Zucker selbst nicht fähig ist, die Verwesung zu hindern. Auch die Milch, die reich an Milchzucker oder Laktose ist, kann unter bestimmten Bedingungen doch in Verwesung übergehen. Der Zucker schützt die organischen Stoffe nur dadurch vor dem Verderben, daß er so leicht der Milchsäuregärung unterliegt. Diese Fermentation ist das Werk von Mikroben, die vor 50 Jahren von Pasteur zuerst entdeckt wurden. Gerade diese große Entdeckung ist es, die die Rolle der Mikroben

bei den Gärungsprozessen festgestellt und die Mikrobiologie, diese an theoretischen Ergebnissen und praktischen Anwendungen so reiche Wissenschaft geschaffen hat.

Wir haben nicht nötig, uns hier bei der These aufzuhalten, daß die die Verwesung verhütende Wirkung der Milchsäuregärung den Grund in der Milchsäureproduktion der Mikroben hat, denn das ist bereits genau im 10. Kapitel der „Studien über die Natur des Menschen“ entwickelt worden. Die Säure braucht nur neutralisiert zu werden, und sofort gehen die organischen Stoffe trotz des Vorhandenseins der Milchsäuremikroben in Verwesung über. Was uns hauptsächlich interessiert, ist die Frage, ob die Milchsäuregärung wirklich imstande ist, die intestinalen Verwesungsvorgänge zu verhindern. Zu diesem Zweck hat man verschiedene Experimente angestellt, von denen einige verdienen, näher betrachtet zu werden. Dr. Herter¹⁾ in Neuyork injizierte mehreren Hunden bestimmte Mengen verschiedener Mikroben direkt in den Dünndarm. Um ihre Wirkung auf die intestinale Verwesung festzustellen, untersuchte er die Schwefelätherverbindungen im Urin, in der Überzeugung und auch in Übereinstimmung mit der herrschenden wohlbegründeten Meinung, daß man an diesen Stoffen am besten die Verwesung erkenne. Während nun Mengen von Koli-bazillen und der Bazillus „Proteus“ die Verwesung im Darm nur beförderten, verminderte die Zufuhr von großen Quantitäten des Milchsäurebazillus diese Verwesung. Herter konstatierte im letzteren Falle eine beträchtliche Verminderung des Indikan und der Schwefelätherverbindungen im allgemeinen.

Noch interessanter ist das Experiment, dem Dr. Michel Cohendy sich während etwa sechs Monaten unterworfen hat.²⁾ Nachdem er während einer Periode von 25 Tagen, wo er die gewohnte gemischte Nahrung zu sich nahm, den Grad der intestinalen Verwesungsvorgänge festgestellt hatte, begann er, reine Kulturen eines Milchsäurebazillus, den er aus dem „Yahourt“ gewonnen hatte, zu sich zu nehmen. Während 74 Tagen nahm er davon täglich zwischen 280 und 350 g zu sich. Die Analyse des Urins während der ganzen Dauer des Experiments zeigte eine sehr bedeutende Verringerung der in-

¹⁾ British medical Journal. 1897, 25. Dezember. p. 1898.

²⁾ Comptes rendus de la Société de Biologie. 1906, 17. März.

testinalen Verwesung zur Zeit der Vermehrung des Milchsäurebazillus. Diese Verminderung bestand sogar noch während sieben Wochen, nachdem Cohendy aufgehört hatte, Mikroben zu sich zu nehmen. Cohendy schloß aus seinem Experiment, daß die Zuführung des Milchsäureferments in den Verdauungskanal in diesem eine augenscheinliche Desinfektion hervorruft. Dieses Resultat erhielt er bei täglicher Verzehrung von 400 g Suppe, 150 g Fleisch, 700 g Hülsenfrüchten, 400 g grünem Gemüse, 300 g Früchten und Nachspeisen, 1 l Wasser. Cohendy schloß, „daß die Weglassung des Fleisches, als des hauptsächlichsten Verursachers der intestinalen Vergiftung, absolut unnütz sei, da die Fähigkeit des akklimatisierten Bazillus, die Milchsäuregärung hervorzurufen, so groß ist, daß sie die Verwesung hervorruufende Tätigkeit der proteolytischen Mikroben hemmen kann“.

Nach den neuen Untersuchungen Cohendys akklimatisiert sich der Milchsäurebazillus so gut in der Darmflora des Menschen, daß er noch mehrere Wochen, nachdem er nicht mehr durch den Mund eingeführt wurde, aufgefunden werden kann.

Dr. Pochon, Assistent Prof. Combes in Lausanne, hat an sich selbst das Experiment Cohendys wiederholt. Er hat während mehrerer Wochen mit reinen Kulturen von Milchsäurebazillen präparierte saure Milch zu sich genommen und hat „ganz bestimmte Resultate bezüglich der intestinalen Auto-Intoxikation erhalten“.¹⁾ Die Analyse seines Urins zeigte ihm eine bedeutende Verminderung des Indols und des Phenols, den sicheren Anzeichen intestinaler Verwesungsvorgänge.

Neben diesen Experimenten mit Milchsäuremikroben muß man hier eine große Anzahl anderer Fälle erwähnen, in denen die Milchsäure selbst eingeführt wurde. Aus ihnen geht hervor — wir brauchen hier nur die Arbeiten von Grundzach²⁾, Schmitz³⁾, Singer⁴⁾ zu erwähnen —, daß diese Säure die intestinalen Verwesungsvorgänge, ebenso wie die Menge der Schwefelätherverbindungen im Urin verringert. Diese Tatsache

¹⁾ Dr. Combe. *L'auto-intoxication intestinale*. Paris 1906. p. 435. In dieser Arbeit wird der Leser eine Sammlung vieler sehr interessanter Angaben über dieses Thema finden.

²⁾ *Zeitschrift für klinische Medizin*. 1893. p. 70.

³⁾ *Zeitschrift für physiologische Chemie*. 1894. XIX. Band. p. 401.

⁴⁾ *Therapeutische Monatshefte*. 1901. p. 441.

erklärt die günstige Wirkung der Milchsäure bei vielen Darmkrankheiten, wie Durchfall bei Kindern, tuberkulöser Darmentzündung und selbst asiatischer Cholera. Prof. Hayem vor allem schuldet die Therapeutik die gebräuchliche Anwendung dieses Medikamentes. Es spielt nicht nur bei Behandlung von Krankheiten der Verdauungsorgane (Dispepsie, Darmentzündungen, Colitis) eine Rolle, sondern wird auch für die Behandlungen der Diabetes empfohlen, nicht zu reden von seiner lokalen Anwendung bei tuberkulösen Kehlkopfgeschwüren und anderen. Die Dosen, die man eingibt, steigen bis zu 12 g täglich; das beweist, daß die Milchsäure vom Organismus gut vertragen wird. Sie wird leicht oxydiert oder geht in den Urin über. So konnten Nencki und Sieber¹⁾ bei einer Diabetikerin, die 80 g Milchsäure im Zeitraum von 4 Tagen genommen hatte, keine Spur davon im Urin feststellen. Dagegen hat Stadelmann²⁾ im Urin einer anderen Kranken, die ebenfalls an Diabetes litt und mehr als 4 g Milchsäure täglich nahm, eine ziemlich beträchtliche Menge dieser Säure gefunden.

Man nimmt allgemein an, daß die wohltätige Wirkung der Milchsäurefermente einzig der Milchsäure zu danken ist, die sie ausscheiden und die die Vermehrung der Verwesungsmikroben hindert. Die neuen Untersuchungen Dr. Belonowskys, die dieser am Pasteur-Institut vorgenommen hat und die noch nicht veröffentlicht sind, haben gezeigt, daß ein bestimmtes Milchsäureferment, das aus dem „Yahourt“ gezogen wird und den Namen „Bazillus bulgarus“ trägt, nicht nur infolge der von ihm ausgeschiedenen Milchsäure desinfizierend wirkt, sondern auch durch eine gewisse andere, von ihm hervorgebrachte Substanz. Belonowsky hat die Wirkung reiner Kulturen des Bazillus bulgarus an Mäusen studiert. Er fügte zu ihrer (vorher sterilisierten) Nahrung bestimmte Mengen dieser Milchsäuremikroben hinzu. Gleichzeitig fütterte er andere Mäuse mit einer Nahrung, der er teils reine Milchsäure (in entsprechender Menge, wie sie der Bazillus bulgarus produziert), teils Kulturen von Mikroben, die keine Milchsäure produzieren, hinzufügte. Einige andere Mäuse, die nur gewöhnliche Nahrung, ohne

¹⁾ Journal für praktische Chemie. 1882. XXVI. Band. p. 43.

²⁾ Archiv für experimentelle Pathologie. 1883. XVII. Band. p. 442.

Mikroben oder Milchsäure erhielten, wurden zum Vergleich ebenfalls gepflegt.

Von allen so behandelten Mäusen entwickelten sich die, die vom *Bazillus bulgarus* bekommen hatten, am besten, und hatten die zahlreichste Nachkommenschaft. Zugleich unterschieden sich ihre Exkremeute durch eine geringere Anzahl von Mikroben und vor allem durch das seltene Vorkommen der Verwesungsmikroben.

Nachdem das festgestellt war, unterwarf Belonowsky eine bestimmte Anzahl von Mäusen einer Ernährungsweise, bei der die Kulturen des lebenden *Bazillus bulgarus* durch dieselben aber vorher durch Hitze (56—60°) getöteten Mikroben ersetzt waren. Und die Mäuse lebten fast ebensogut, wie bei den lebenden Kulturen und beträchtlich besser als bei der Milchsäure. Also existiert noch ein anderes Produkt des *Bazillus bulgarus*, das die intestinalen Verwesungsvorgänge hindert und günstig auf die Lebensfunktionen der Mäuse einwirkt.

Außer diesen Resultaten hat Herr Belonowsky sich noch von der Tatsache überzeugen können, daß der *Bazillus bulgarus* imstande ist, eine Darmkrankheit zu verhindern und zu heilen, die unter dem Namen Mäusetyphus bekannt ist.

Diese Tatsachen beweisen zur Genüge, daß man, um die intestinalen Verwesungsvorgänge zu bekämpfen, anstatt Milchsäure selbst anzuwenden, in den Organismus Kulturen von Milchsäuremikroben einführen muß. Da diese Bakterien sich in dem Verdauungskanal des Menschen akklimatisieren und in ihm zuckerhaltige Stoffe für ihren Unterhalt finden, können sie ihre desinfizierenden Stoffe hervorbringen und so zum Wohl des Organismus wirken, der sie unterhält.

Mit den verschiedenen Nahrungsmitteln, die der Milchsäuregärung unterworfen und in ungekochtem Zustande verzehrt wurden (wie saure Milch, Kefir, Sauerkraut, Salzgurken usw.), haben die Menschen seit undenklichen Zeiten ungeheure Mengen von Milchsäuremikroben in ihren Verdauungskanal eingeführt. Auf diese Weise arbeiteten sie ganz unbewußt der schädlichen Wirkung der intestinalen Verwesungsvorgänge entgegen. In der Bibel ist mehrere Male von der „sauren Milch“ die Rede. Als Abraham drei Männer herankommen sah, lud er sie ein, in sein Haus zu treten und bot ihnen „saure Milch und süße Milch, sowie ein Kalb, das er zubereitet hatte“ (Genesis XVIII, 8). In seinem

5. Buch zählt Moses die Nahrungsmittel auf, die Jahve seinem Volk erlaubt hat: „er ließ sie saure Kuhmilch essen und Milch von den Ziegen samt dem Fett der Lämmer und Schafe, und feiste Widder und Böcke mit fetten Nieren. . . .¹⁾“

In Ägypten ißt man seit den ältesten Zeiten eine Sorte saurer Milch, die aus Büffel-, Kuh- oder Ziegenmilch hergestellt wird, und unter dem Namen „Leben raib“ bekannt ist. Ein Nahrungsmittel derselben Art ist das „Yahourt“, das bei den Völkern der Balkanhalbinsel viel genossen wird. In Algerien bereiten die Eingeborenen ebenfalls eine Sorte „Leben“, die sich aber von dem ägyptischen unterscheidet.

In Rußland wird saure Milch in großer Menge und in zwei verschiedenen Zubereitungen genossen. Die eine heißt „prostokwacha“ und ist ungekochte saure Milch, die von selbst dick und sauer geworden ist, die andere heißt „varenetz“ und ist gekochte Milch, die durch Beisetzung von Hefe sauer geworden ist.

In Südafrika ist saure Milch das Hauptnahrungsmittel verschiedener Völker. Bei den Mpeseni „ist gestockte, beinahe ganz feste Milch Volksnahrung“. „Fleisch dagegen essen sie nur bei großen Gelegenheiten.“ Die Assauas (ein Volksstamm des Nyassa- und Tanganika-Plateaus), ebenso wie die Zulus und die Ouanokndés trinken keine Milch, sondern verarbeiten sie zu frischem Käse, dem sie Salz und spanischen Pfeffer beimischen.²⁾

Dr. Lima in Mossamedes (Westafrika) teilt mir mit, daß die Eingeborenen vieler Gegenden im Süden von Angola sich fast ausschließlich von Milch nähren. Mit der Sahne reiben sie sich die Haut ein, um sie geschmeidiger zu machen, während die sauer gewordene und gestockte Milch ihnen als Nahrung dient. Dieselbe Tatsache wurde durch Nogueira bei seiner Reise durch die Provinz Angola vor 50 Jahren beobachtet.

Je nach den Ländern zeigt die saure Milch gewisse Unterschiede, die von der Mikrobenflora der verschiedenen Gegenden herrühren, wie ja auch der Käse in den verschiedenen Ländern verschieden ist. Meist, wenn nicht immer, enthält saure

¹⁾ Deuteronom, XXXII, 14. In der Übersetzung von Osterwald steht statt „saurer Milch“, „Butter“. Ich folge der Übersetzung, die Ebsteins Buch über die Medizin des alten Testaments nach den besten Quellen wiedergibt.

²⁾ Foa. La traversée de l'Afrique. p. 75.

Milch, die man auf natürlichem Wege erhalten hat, außer den Milchsäuremikroben noch Hefen, die imstande sind, Alkohol hervorzubringen. Vor allem Kefir und Kumiß, das heißt gegorene Kuh- oder Stutenmilch, zeigen eine beträchtliche alkoholische Fermentation. Der Kumiß ist ein sehr verbreitetes Volksgetränk bei den Kirgisen, Tataren und Kalmücken, Nomadenvölkern des östlichen Rußlands und Asiens, die große Pferdezucht betreiben. Dagegen ist der Kefir das Nationalgetränk der Bergvölker des Kaukasus, wie der Osseten und anderer.

Man nahm früher an, daß der Kefir einzig wie ein Nahrungsmittel wirkt, das sich leichter als Milch verdauen läßt, denn die Gärung, die er durchmacht, löst einen Teil des Kaseins auf. Kefir wäre also halbverdaute Milch. Diese Meinung kann nicht mehr aufrecht erhalten werden. Hayem glaubt, daß die günstige Wirkung des Kefirs von seinem Gehalt an Milchsäure herrührt, der die Magensäure ersetzen kann und zu gleicher Zeit eine gewisse antimikrobische Wirkung ausübt. Diese letztere Tatsache kann nicht bestritten werden und ist unter anderem durch die Experimente Rovighis erwiesen, von denen ich schon in den „Studien über die Natur des Menschen“ sprach. Nach ihnen bringt der Kefir eine Verminderung der Schwefelätherverbindungen im Urin hervor. Wenn der Kefir die intestinale Verwesung hindert, so kommt das gewiß von seinem reichen Gehalt an Milchsäuremikroben her.

So nützlich der Kefir in gewissen Fällen ist, kann er doch nicht als ein während langer Zeit regelmäßig zu verwendendes Nahrungsmittel empfohlen werden, wie es notwendig ist, wenn man die chronische Wirkung der intestinalen Verwesung bekämpfen will. Der Kefir ist das Resultat von aufeinanderfolgenden Milchsäure- und Alkoholgärungen. Er enthält bis zu einem Prozent Alkohol, dessen täglicher Genuß während langer Jahre nicht sehr wünschenswert ist. Die Hefenpilze, die den Alkohol hervorbringen, sind leicht imstande, sich im Verdauungskanal des Menschen zu akklimatisieren und dort auf infektiöse Mikroben, wie den Typhusbazillus und die Vibrione, die die asiatische Cholera hervorbringt, eine günstige Wirkung auszuüben.

Ein anderer Nachteil des Kefirs besteht in der zu verschiedenartigen Zusammensetzung seiner Flora, deren Wirkung noch lange nicht genügend bekannt ist. Auch ist es bis jetzt

nur in sehr unvollkommenem Maße gelungen, Kefir mit reinen Mikrobenkulturen herzustellen, was eine sehr wichtige Bedingung für längeren Gebrauch dieses Getränks wäre. Sonst läuft man Gefahr, schädliche Mikroben, die anormale Fermentationen hervorrufen können, hineinzubringen. So verbietet Hayem Personen, bei denen die Nahrung lange im Magen bleibt, den Kefir. „Wenn der Kefir in diesem Organ bleibt, so fährt er fort, zu gären, und es entwickeln sich im ganzen Mageninhalt noch andere Fermentationen, wie Butter- und Essigsäuregärungen, die sofort die Verdauungsbeschwerden noch verschlimmern.“¹⁾

Da die Milchsäureentwicklung und nicht die Alkoholentwicklung den Kefir so nützlich macht, ist es ganz natürlich, ihn durch saure Milch zu ersetzen, in der der Alkohol nur in ganz schwachen Spuren vorhanden ist, ja oft vollkommen fehlt.

Die Tatsache, daß so viele Völker saure Milch als Hauptnahrungsmittel verwenden, beweist ihre Nützlichkeit. Nogueira schreibt mir, daß er nach einer langen Abwesenheit erstaunt gewesen sei, die Eingeborenen des Distrikts Mossamedes so wohl erhalten und ohne Anzeichen von Senilität wiederzufinden. Und Dr. Lima bestätigt mir, daß man „unter den Eingeborenen des Südens von Angola viele Individuen von außerordentlicher Langlebigkeit findet“. Diese Greise sind zwar sehr mager und dürr, aber noch sehr tätig und imstande, lange Märsche zu unternehmen.

Ich verdanke der Liebenswürdigkeit Herrn Wales', Staatsanwalts in Binghamton (Vereinigte Staaten von Amerika), die Kenntnis sehr interessanter Tatsachen, die sich in einem zur bibliographischen Seltenheit gewordenen Werk von James Riley finden.²⁾ In seiner Erzählung über den Schiffbruch, den er im Jahre 1850 mit erlitt, spricht Riley davon, daß die Nomaden-Araber der Wüste sich fast ausschließlich von süßer oder saurer Kamelmilch nähren. Von dieser Lebensweise stammt ihre ausgezeichnete Gesundheit, ihre große Kraft

¹⁾ Presse médicale. 1904. p. 619.

²⁾ „An authentic narrative of the Loss of the american brig commerce, wrecked on the western coast of Afrika, in the month of August 1815, with an account of the sufferings of the surviving officers and Crew, who where enslaved by the wandering Arabs, on the African desert, or Zaharah; and observations historical, geographical, etc.“ by James Riley, Hartford. S. Andrus and son, 1854.

und das sehr hohe Alter, das sie erreichen. Bei seinen Berechnungen kommt Riley bis auf 200 und sogar 300 Jahre für die ältesten Greise. Diese Ziffern müssen sehr übertrieben sein, aber es ist durchaus glaubhaft, daß die Araber, die so leben, wie Riley erzählt, sich durch sehr lange Lebensdauer auszeichnen. Nach Wales' kritischen Untersuchungen muß Riley als ein sehr gebildeter, scharfer und durchaus gewissenhafter Beobachter angesehen werden.

Herr Grigoroff, ein bulgarischer Student in Genf, begegnete zu seinem großen Erstaunen in einer Gegend Bulgariens, wo die saure Milch — Yahourt — das Hauptnahrungsmittel bildet, vielen über hundert Jahre alten Leuten. Und auch unter den Hundertjährigen, die Chemin in seiner Denkschrift verzeichnet hat, nährten mehrere sich hauptsächlich von Milch und Milchprodukten. So hat ein Fräulein Marie Priou, in der Haute-Garonne, die im Jahre 1833 im Alter von 158 Jahren starb und bis zu ihrem Lebensende bei vollen Kräften war, während der letzten zehn Jahre nur von Käse und von Ziegenmilch gelebt (l. c., p. 109). Ein Landmann aus Verdun, Ambroise Jantet, der 1751 im Alter von 111 Jahren starb, „aß nur ungesäuertes Weizenbrot und trank nur Wasser und Molke“ (p. 133). Eine 110 Jahre alt gewordene Frau, Nicole Marc, die bucklig und lahm war und im Schloß Colemberg (Pas-de-Calais) starb, „lebte nur von Brot und Milchspeisen“. Erst gegen Ende ihres Lebens gelang es, sie zu etwas Weingenuß zu überreden. (Chemin, p. 139.)

Herr Simine, Ingenieur im Kaukasus, war so lebenswürdig, mir folgende Notiz aus der Zeitung „Tiflissky Listok“ vom 8. Oktober 1904 mitzuteilen. Im Dorfe Sba, im Distrikt Gori, wohnt eine alte Ossetin, Thense Abalva, deren Alter auf ungefähr 180 Jahre geschätzt wird. (?) Diese Frau ist noch ziemlich kräftig und imstande, den Haushalt zu versehen und zu nähen. Obwohl gebeugt, ist sie noch ziemlich gut zu Fuß. Thense hat niemals Alkohol getrunken; sie steht früh auf und ihre Hauptnahrung besteht aus einem Weizenbrot und Buttermilch. Nun ist aber Buttermilch sehr reich an Milchsäuremikroben.

Eine Amerikanerin, Frau Jenny Read, schreibt mir, daß ihr Vater, „ein Greis von 84 Jahren, seine gute Gesundheit der sauren Milch verdankt, von der er sich seit 40 Jahren nährt“.

Die saure Milch und die anderen Milchprodukte, von denen in den eben berichteten Fällen die Rede ist, sind das Produkt von Milchsäuremikroben, die aus dem Milchzucker die Milchsäure herstellen. Weil nun so viele Arten saurer Milch so weit verbreitet sind und also ihre Probe bestanden haben, könnte man meinen, daß jede von ihnen zum regelmäßigen Gebrauch geeignet wäre, um die intestinale Verwesung zu verhindern.

Was den Geschmack anlangt, so scheint mir die saure Milch, die aus ungekochter Milch bereitet wird, die beste zu sein. Aber, wenn es sich um ein Nahrungsmittel handelt, das während langer Zeit regelmäßig genommen werden soll, darf der Gesichtspunkt der Hygiene nicht außer acht gelassen werden. Und da müssen nun das russische „prostokwacha“ ebenso wie jede andere saure rohe Milch absolut verworfen werden. Die rohe Milch enthält eine ganze Flora von Mikroben, unter denen sich einige der allergefährlichsten befinden. Der Bazillus der Rindertuberkulose kommt nicht selten darunter vor und auch andere Mikroben, die imstande sind, Gesundheitsstörungen hervorzurufen, gehören dazu. Nach den Untersuchungen Heims¹⁾ erhalten sich die Vibrionen, die die asiatische Cholera hervorrufen, in ungekochter Milch sogar wenn die Milch ganz und gar sauer geworden ist. Ebenso erhielten sich Typhusbazillen lebend bis zu 35 Tagen. Erst nach 48 tägigem Aufenthalt in der vollkommen sauer gewordenen Milch fanden diese Bazillen den Tod.

Da die ungekochte Milch fast stets kleine Spuren der Fäkalien der Kuh enthält, kommt es manchmal vor, daß schädliche Mikroben hinein gelangen und dort, trotz dem Sauer- und Dickwerden der Milch, lebendig bleiben. Die Milchsäuremikroben hindern zwar die Vermehrung dieser Mikroben, sowie der Verwesungsmikroben, aber sie sind nicht imstande, sie zu vernichten. Andererseits enthält die ungekochte Milch oft Pilze (Hefen, Torulas, Oidium), die die Entwicklung schädlicher Mikroben, wie des Cholera- und Typhusbazillus begünstigen können.

Der längere Gebrauch von roher saurer Milch vermehrt also die Gefahr, daß diese so schädlichen Mikroben in den

¹⁾ Arbeiten an dem kaiserlichen Gesundheitsamte. 1889. V. Band. p. 297—304.

Organismus gelangen. Diese Möglichkeit nötigt, an ihrer Stelle saure Milch, die aus vorher erhitzter Milch hergestellt wird, zu verwenden. Man könnte glauben, das beste Mittel wäre die Sterilisation der Milch, dadurch würden alle Mikroben, die sie enthält, vernichtet werden. Aber da man sie dazu bis auf 108 bis 120° erhitzen muß, erlangt sie einen schlechten Geschmack, was sie zum Konsum ungeeignet macht. Andererseits ist die Pasteurisation der Milch bei ungefähr 60° ungenügend, um sie sicher von den Tuberkelbazillen und von den Sporen der Buttersäurebazillen zu befreien. Man muß also einen Mittelweg wählen, und sich damit begnügen, die Milch während mehrerer Minuten kochen zu lassen. Auf diese Weise werden alle Tuberkelbazillen, ebenso wie gewisse Sporen der Buttersäurebazillen¹⁾ ganz sicher getötet und es bleiben nur noch einige Sporen von Buttersäurebazillen und die Sporen des „Bazillus subtilis“, die nur bei sehr hohen Temperaturgraden vernichtet werden können.

Da nun mehrere Arten von saurer Milch, wie der „varenetz“, der „yahourt“, das „leben“ usw. aus gekochter Milch hergestellt werden, könnte man annehmen, daß diese Arten leicht die notwendigen Eigenschaften eines regelmäßigen Nahrungsmittels haben. Eine genauere Prüfung der Frage zeigt indessen das Gegenteil.

Damit die gekochte Milch eine richtige Milchsäuregärung durchmacht, muß sie mit vorher dazu präpariertem Ferment angerichtet werden. Es handelt sich hier nicht um Lab, wie man manchmal glaubt, sondern um organisierte Fermente, das heißt um Mikroben. In der Tat spielt bei der Herstellung dieser Sauermilcharten ein Hefenstoff die Hauptrolle, der unter andern auch den Namen „Maya“ trägt, und der außer den Milchsäuremikroben noch mehrere andere enthält. So enthält nach Rist und Khoury²⁾ das „ägyptische Leben“ eine aus fünf Arten zusammengesetzte Flora, von denen drei zu den Bakterien und zwei zu den Hefenpilzen gehören. Die ersteren bringen die Milchsäure hervor, die anderen Alkohol. Obgleich das „Leben“ ziemlich fest, der Kefir aber ein Getränk ist, ist doch die Ähnlichkeit zwischen beiden sehr groß.

¹⁾ Z. B. der bewegliche Buttersäurebazillus nach Grasberger und Schattenfroh. Archiv für Hygiene. 1902. XLII. Band. p. 246.

²⁾ Annales de l'Institut Pasteur. 1902. p. 65.

In beiden Fällen handelt es sich um aufeinanderfolgende Milchsäure- und Alkoholgärungen. Was ich also vom Kefir gesagt habe, gilt ebenso vom ägyptischen Leben.

Durch Vermittlung Prof. Massols in Genf habe ich mir eine Probe von bulgarischem „yahourt“ verschaffen können. Mit seinem Schüler, Herrn Grigoroff, hat Massol¹⁾ aus dieser Milch mehrere Mikroben gezogen, unter anderm einen sehr kräftigen Milchsäurebazillus. In meinem Laboratorium haben Dr. M. Cohendy und Dr. Michelson²⁾ diese saure Milch untersucht. Sie haben in ihr ein sehr aktives Milchsäureferment gefunden, das den Namen „Bazillus bulgarus“ erhielt. Es ist das dieselbe Mikrobe, die Belonowsky für seine oben erwähnten Experimente verwandt hat. Neuerdings ist dieser Bazillus mit viel Sorgfalt von G. Bertrand und Weisweiler³⁾ im Institut Pasteur unter chemischen Gesichtspunkten untersucht worden. Er erwies sich als der stärkste Produzent von Milchsäure, deren er 25 g auf den Liter Milch lieferte. Die anderen Säuren, die der Bazillus bulgarus hervorbringt, wie Zucker- und Essigsäure, wurden nur in sehr geringen Quantitäten (ungefähr 50 cg auf den Liter) ausgeschieden. Von Ameisensäure fanden sich nur leichte Spuren. Dagegen produzierte der Bazillus bulgarus weder Alkohol noch Azeton, die beiden Stoffe, die aus so vielen mikrobischen Fermentationen hervorgehen. Der Bazillus bulgarus unterscheidet sich außerdem dadurch von bestimmten anderen Milchsäurefermenten, daß er fast gar nicht die Eiweißstoffe (Kasein usw.) und sehr wenig die Fette angreift. Durch all diese Eigenschaften bietet der Bazillus bulgarus große Vorteile vor den andern Mikroben, die sich in unserem Verdauungskanal akklimatisieren und darin die Verwesungsvorgänge und die schädlichen Gärungen, wie zum Beispiel die Buttersäurefermentation, bekämpfen können.

Da sich bei allen bekannten Arten saurer Milch: Yahourt, Leben, prostokwacha, Kefir, Kumiß usw. neben Milchsäurebakterien noch eine ganze Mikrobenflora findet, unter anderen auch schädliche Mikroben (wie *torula rosa*, eine Mikrobe, die die Cholera und den Typhus begünstigt und die wir in einer in Paris im Handel befindlichen Yahourt-Hefe fanden), hat

¹⁾ Revue médicale de la Suisse romande. 1905. p. 716.

²⁾ Comptes rendus de la Soc. Biol. 17. März 1906.

³⁾ Annales de l'Institut Pasteur. 1906. p. 977.

man eine Methode finden müssen, um gute saure Milch mit reinen Kulturen von Milchsäuremikroben herzustellen.

Dabei hat man sich natürlich an den *Bazillus bulgarus* gehalten, als den besten Produzenten von Milchsäure. Er läßt die Milch sehr rasch dick werden und gibt ihr einen ausgesprochen sauren Geschmack. Aber oft gibt er der Milch auch einen unangenehmen Talggeschmack, der sie für einen längeren Gebrauch als Nahrungsmittel ungeeignet macht. Nun hat der *Bazillus* freilich nach einer längeren Aufbewahrung im Laboratorium, wo er in reinen Kulturen aus sterilisierter Milch unterhalten wurde, seine Fähigkeit, die Fette in Seife zu verwandeln, verloren, was den Geschmack der sauren Milch erheblich verbessert hat. Man kann also im Notfall bei der Präparierung von saurer Milch sich ausschließlich des *Bazillus bulgarus* bedienen, aber man kann auch, wie das in der Praxis schon geschieht, ihn mit einer anderen Milchsäuremikrobe, die unter dem Namen „*Bazillus paralacticus*“ bekannt ist, zusammen verwenden. Dieser produziert zwar weniger Milchsäure als der *Bazillus bulgarus*, greift aber nicht die Fette an und verleiht der sauren Milch einen sehr angenehmen Geschmack.

Da für einen längeren regelmäßigen Gebrauch der Konsum zu fetter Stoffe nicht wünschenswert ist, muß man zu saurer Milch entsahnte Milch verwenden. Nachdem sie gekocht und dann schnell erkaltet ist, wird diese Milch mit reinen Kulturen von Milchsäuremikroben in solcher Menge angesetzt, daß sie das Keimen der in der Milch erhaltenen Sporen verhindern können, die nicht beim Kochen vernichtet worden sind. Je nach der Temperatur dauert die Fermentation eine größere oder geringere Anzahl von Stunden und endet schließlich mit der Entstehung einer sauren dicken Milch von angenehmem Geschmack, die geeignet ist, die intestinale Verwesung zu verhindern. Wenn man von solcher Milch täglich 500 bis 700 ccm verzehrt, reguliert sie die Darmtätigkeit und übt einen günstigen Einfluß auf die Sekretion der Nieren aus.¹⁾ Auch kann man sie bei vielen Verdauungs- und Harnkrankheiten und bei mehreren Hautkrankheiten empfehlen.

Der *Bazillus bulgarus*, der in dem Yahourt, sowie in der sauren Milch, die mit reinen Kulturen von Milchsäuremikroben

¹⁾ Man kann die saure Milch zu jeder Tagesstunde nehmen, während oder außer den Mahlzeiten.

präpariert wurde, enthalten ist, ist selbst bei hoher Temperatur noch lebensfähig und siedelt sich in den Därmen des Menschen an, wo er einen Bestandteil der intestinalen Flora bildet, wie es Dr. Michel Cohendy erprobt hat.

Herr Fouard, Präparator am Institut Pasteur, hat die saure Milch, die nach den eben auseinandergesetzten Regeln präpariert wurde, analysiert. Er fand ungefähr 10 g Milchsäure auf den Liter dieser gebrauchsfertigen Milch. Ja noch mehr, eine ziemlich große Quantität Kasein, ungefähr 38%, wurde durch die Fermentation aufgelöst, was beweist, daß in dieser sauren Milch die Eiweißstoffe nicht weniger günstig für die Verdauung vorbereitet sind, als im Kefir. Das Kalkphosphat, das den größten Teil der mineralischen Substanzen der Milch bildet, wurde während der Fermentation im Verhältnis von 68 zu 100 aufgelöst. Alle diese Ergebnisse können nur die Vorzüge der mit reinen Kulturen von Milchsäurebakterien präparierten sauren Milch bestätigen.

Personen, die aus irgend einem Grunde keine Milch vertragen, können reine Kulturen des *Bazillus bulgarus* ohne Milch nehmen. Allein, da diese Mikroben Zucker brauchen, um die Milchsäure hervorzubringen, muß man gleichzeitig zuckerhaltige Nahrungsmittel essen (Konfitüren, Bonbons, und vor allem Zuckerrüben).

Der *Bazillus bulgarus* bringt Milchsäure nicht allein aus Milchzucker hervor, sondern auch aus verschiedenen anderen Zuckern, unter denen ich den Rohrzucker, Malzzucker und vor allem den Traubenzucker erwähnen will.

Die Kulturen dieses *Bazillus* können übrigens auch anders als in Milch angelegt werden, in Pflanzenbouillon oder in Bouillon aus Pepton animalischen Ursprungs, dem man zuckerhaltige Stoffe beifügt. Die Kulturen können trocken genommen werden (als Pulver, Pastillen usw.) oder auch mit der Flüssigkeit, in der die Bazillen sich entwickelt haben.

Der Leser, der auf diesem Gebiet wenig Bescheid weiß, wird vielleicht erstaunt sein, daß man ihm das Einnehmen einer großen Quantität Mikroben empfiehlt, denn es ist ja die Meinung allgemein verbreitet, daß Mikroben immer schädlich sind. Diese Ansicht ist aber durchaus irrig; es gibt auch nützliche Mikroben, und unter ihnen stehen die Milchsäurebakterien an erster Stelle. Übrigens sucht man schon bestimmte Krank-

heiten durch Eingeben von Bakterienkulturen zu heilen. So hat Brudzinsky¹⁾ gegen gewisse Darmerkrankungen bei Säuglingen Kulturen von Milchsäuremikroben angewandt und Dr. Tissier²⁾ wendet sie häufig bei Behandlung von Krankheiten des Verdauungskanal bei Kindern und Erwachsenen an.

Was nun das Problem, das ich in diesem Kapitel im Auge habe, anlangt, so würde also die praktische Anwendung darin bestehen, daß man saure Milch, die mit bestimmten Milchsäurebakterien präpariert ist, verzehrt, oder auch im Einnehmen reiner Kulturen des *Bazillus bulgarus* zugleich mit einer bestimmten Menge Milchzucker oder Traubenzucker.

Seit mehr als acht Jahren habe ich in meiner Diät saure, vorher gekochte, mit Milchsäurebakterien angesetzte Milch eingeführt. Ich bin mit dem Resultat zufrieden und ich denke, daß eine so lange Erfahrung genügt, meine Ansicht zu rechtfertigen. Mehrere meiner Freunde, die an Darm- oder Nierenbeschwerden litten, sind meinem Beispiel gefolgt und haben mir ihre Befriedigung über das Resultat ausgedrückt. Meine Ansicht ist also, daß in dem Kampf gegen die intestinalen Verwesungsvorgänge die Milchsäurebakterien unleugbare Dienste leisten können.

Wenn die Theorie, die unser frühzeitiges und beschwerliches Alter den Vergiftungen unsrer Gewebe zuschreibt (ein großer Teil der Gifte rührt von unserem Dickdarm her, der von einer Unzahl von Mikroben bevölkert ist), richtig ist, so ist es klar, daß die Mittel, die die intestinalen Verwesungsvorgänge hindern, zugleich dazu dienen müssen, das Greisenalter hinauszuschieben und zu erleichtern. Dieser Schluß a priori wird durch alles unterstützt, was wir von den Völkern wissen, die sich von saurer Milch nähren und ein sehr hohes Alter erreichen. Aber bei einer Frage von solcher Wichtigkeit ist es nötig, die Theorie durch direkte Feststellungen zu stützen. Deshalb wäre es so nützlich, in den zahlreichen Greisenasylen systematische Untersuchungen über die Bedeutung, die die Darmmikroben beim frühzeitigen Altern haben, anzustellen über den Einfluß der Ernährungsweisen, die die intestinalen Verwesungsvorgänge hindern, über die Verlängerung des

¹⁾ Jahrbuch für Kinderheilkunde, N. F. 12. Ergänzungsheft, 1900.

²⁾ Annales de l'Institut Pasteur, 1905, p. 295. Tribune médicale, 24. Februar 1906.

Lebens und die Erhaltung der aktiven Kräfte des Organismus. So wird man erst in einer mehr oder weniger entfernten Zukunft Genaueres über eines der Probleme wissen, das die Menschheit vor allem mit Sorge erfüllt.

Bis dahin müssen die Menschen, die ihre Intelligenz so lange wie möglich erhalten wollen und den normalen Lebenskreislauf, soweit es die gegenwärtigen Bedingungen erlauben, möglichst vollenden wollen, ein durchaus mäßiges und nach den Regeln der Hygiene vernünftig eingerichtetes Leben führen.

Die psychischen Rudimente des Menschen.

I.

Erwiderung auf die Einwürfe, die die Abstammung des Menschen vom Affen leugnen. — Tatsächliches Vorhandensein rudimentärer Organe. — Rückbildung von Sinnesorganen des Menschen. — Atrophie des Jacobsonschen Organs und der Harderschen Drüse beim Menschen.

Mehrere gegen meine „Studien über die Natur des Menschen“ gerichtete Einwürfe wandten sich auch gegen die dort behauptete Abstammung des Menschen vom Affen. Einerseits fand man meine Argumente unzureichend und nicht beweiskräftig; andererseits bekämpfte man hauptsächlich die Ansicht der plötzlichen Transformation eines Anthropoiden in einen primitiven Menschen.

Es ist klar, daß man jetzt, bei unserer mangelnden Kenntnis so vieler Knochen, die in den von der Paläontologie noch völlig unerforschten Regionen vergraben sind, das Problem der Abstammung des Menschen nicht behandeln kann, ohne Hypothesen zu Hilfe zu nehmen. Aber ich dachte, daß die jüngsten Errungenschaften der Wissenschaft, die in so hervorragender Weise die Theorie der Abstammung des Menschen vom Affen bestätigen, einen Eindruck auf die hartnäckigsten Gegner machen müßten. Ich zählte vor allem auf die Argumente, die die Embryologie der Anthropoiden und das Studium ihrer Blutflüssigkeit liefern. Trotzdem gibt es noch immer eine große Anzahl von Autoren, die an ihrer, dieser Theorie entgegengesetzten Ansicht festhalten. Einer meiner Gegner, Dr. Jousset¹⁾, zählt einige Unterschiede in dem Bau des Skeletts des Menschen und des Anthropoiden auf und schließt aus ihnen, daß sie „den Menschen radikal vom Affen trennen“. Man wußte immer, daß der Mensch und die

¹⁾ La Nature humaine et la Philosophie optimiste. Paris 1904.

Anthropoiden nicht identisch sind und daß sie sich durch mehrere Verschiedenheiten des Skeletts und vieler anderer Organe unterscheiden. Doch diese Unterschiede rechtfertigen durchaus nicht eine radikale Trennung der beiden. Die übermäßige Länge der Arme bei den Anthropoiden, die mein Gegner immer wieder hervorhebt, hängt mit der ganzen Lebensart der Anthropoiden zusammen, die auf den Bäumen herumklettern und auf allen Vieren laufen. Der Unterschied in der Länge der Arme der Anthropoiden und der Europäer ist tatsächlich recht groß. Aber bei gewissen niederen Rassen, wie bei den Weddas, ist er bedeutend geringer. Bei den Akkas von Zentralafrika sind die vorderen Gliedmassen so lang, daß die Hände fast bis zu den Knien reichen. Der Fötus der Europäer zeigt auch eine übermäßige Länge der Arme, was ein Abstammungskennzeichen sein kann. Erst nach der Geburt werden die Arme relativ wieder kürzer.

Auch alle anderen Unterscheidungsmerkmale zwischen dem Menschen und dem Anthropoiden sind untergeordneter Art. Gerade so wie die Anthropoiden sich voneinander unterscheiden, gerade so weisen die verschiedenen Menschenrassen oft stark hervortretende Unterschiede auf. In einer vergleichenden Studie über das Muskelsystem der Affen berichtet Herr Michaelis¹⁾ viele Einzelheiten über die Konstitution der Muskeln beim Orang-Utan und dem Schimpansen, aus denen ersichtlich wird, daß, wenn zwischen diesen zwei Anthropoiden Unterschiede existieren, beider Muskelsystem doch eine sehr große Ähnlichkeit mit dem des Menschen hat.

Die beim Menschen so zahlreichen Abartungen von Muskeln können meist als Ähnlichkeiten mit Muskeln der Anthropoiden aufgefaßt werden. So steht es auch mit anderen Abnormitäten. Manchmal bringen diese den Menschen noch tieferstehenden Säugetieren näher als den Affen. So z. B. die zahlreichen Brustwarzen, die man bei manchen Menschen symmetrisch zu beiden Seiten der Brust verteilt findet. Eine solche Unregelmäßigkeit findet man auch bei einigen Affen, was am besten durch die Vermutung erklärt wird, daß diese Tiere, ebenso wie der Mensch, von Säugetieren abstammen, die mehrere Paare Brustwarzen hatten.

¹⁾ Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung. 1903. p. 205.

Die vielen Abnormitäten und rudimentären Organe beim Menschen liefern die wertvollsten Beweise zugunsten der Abstammung des Menschengeschlechts von den Tieren. Freilich ist es wahr, daß einige Schriftsteller noch versuchen, diese Anschauung zu bekämpfen, und daß sie sogar das Vorhandensein rudimentärer Organe leugnen. Von meinen Gegnern hat besonders Herr Brettes¹⁾ versucht, möglichst viele diese Frage betreffende Tatsachen zu vereinigen, um zu beweisen, daß diese Organe immer irgend eine für den Organismus unentbehrliche Funktion haben und also als Hinweise auf einen grundlegenden Organisationsplan dienen können. Doch unser Gegner stützt sich nur auf allgemeine Bemerkungen und betont hauptsächlich das Gesetz „der Subordination der Organe“, ohne die wirkliche Funktion jener rudimentären Organe zu beweisen. In meinen „Studien über die Natur des Menschen“ habe ich wiederholt auf die Zwecklosigkeit der Weisheitszähne hingewiesen, die so lange verborgen bleiben und zur Zerkleinerung der Nahrungsmittel durchaus nicht nötig sind. Viele Menschen bekommen diese Zähne in ihrem ganzen Leben nicht und befinden sich deshalb nicht minder wohl. Das ist ein typisches Beispiel eines rudimentären Organs. Um das Gegenteil zu behaupten, muß man beweisen, daß diese Zähne eine unumgänglich notwendige Funktion haben und daß ihr Fehlen in irgend einer Beziehung dem Organismus schadet. Das gerade haben meine Gegner nicht bewiesen.

Die Brustwarzen bei den Männern bilden ein anderes Beispiel rudimentärer Organe. Man kennt ihre Aufgabe beim weiblichen Geschlecht und weiß, daß sie nur in ganz seltenen Ausnahmefällen auch beim männlichen Geschlecht diese Funktion erfüllen.

Die Sinnesorgane bieten uns eine große Anzahl von Beispielen rudimentärer Organe. Die Tiere, die in lichtlosen Höhlen leben, unterscheiden die Dinge nicht durch das Gesicht. Die Sehorgane sind bei ihnen in rudimentärem Zustande vorhanden. So ist es ganz unmöglich, das Vorhandensein rudimentärer Organe zu leugnen. Und sie können uns wohl als Wegweiser dienen, wenn wir uns der Erforschung der Vergangenheit des Menschengeschlechts zuzuwenden. Deshalb ist das Studium der

¹⁾ L'univers et la vie. p. 592.

Organe, die beim Menschen in rudimentärem Zustand vorhanden, bei den Tieren aber mehr oder weniger entwickelt sind, für das Problem der Abstammung unseres Geschlechts von fundamentaler Bedeutung.

Schon bei den höheren Affen oder Anthropoiden erfuhren gewisse Sinnesorgane eine Rückbildung. So ist der Geruchssinn bei ihnen viel schwächer entwickelt, als bei einer großen Anzahl anderer Säugetiere. Der Mensch hat die unvollkommene Ausbildung dieses Organs geerbt; auch sein Geruchssinn ist weit weniger entwickelt, als der von Säugetieren, die auf einer bedeutend niedrigeren Stufe der Lebewesen stehen. Doch mit Hilfe seines Verstandes hat der Mensch sich Haustiere, wie Hunde, Spürhunde, Schweine gezähmt, deren feiner Geruchssinn ihm dazu dient, Wild und eßbare Pflanzen aufzuspüren. Der unvollkommene Zustand des menschlichen Geruchssinns kann, da er eben unter anderen Umständen lebt, durch seine geistigen Fähigkeiten vorteilhaft ersetzt werden. Er braucht nicht das Nahen des Feindes von Ferne zu wittern, um zu fliehen, denn er ist mit wirksameren Verteidigungsmitteln versehen, als die Tiere. Unter diesen Umständen ist es nicht erstaunlich, daß der Geruchsapparat des Menschen im Vergleich mit dem der niederen Säugetiere ganz unentwickelt ist. Bei den Affen und den Menschen ist schon der Teil des Kopfes, der den Geruchsapparat trägt, viel kleiner, als bei ihren Vorfahren, den niederen Säugetieren. Auch an den inneren Teilen bestehen entsprechende Verschiedenheiten. Während die meisten Säugetiere, darunter auch der Hund, vier Nasenmuscheln haben, die dazu dienen, die Oberfläche der Nasenschleimhaut zu vergrößern, besitzt der Mensch deren nur drei, von denen eins noch dazu in rudimentärem Zustand ist.

Der Geruchsapparat der meisten Säugetiere enthält eine stark entwickelte Partie, die unter dem Namen Jacobson'sches Organ bekannt ist; ihr Zweck ist wahrscheinlich, den Geruch der in der Mundhöhle befindlichen Nahrungsmittel zu prüfen. Beim Menschen findet man dieses Organ nur in rudimentärem Zustand, und ungeeignet, diese Funktion auszuüben, da es keine entsprechenden Nerven hat. Dieser überflüssig gewordene Teil belehrt uns aber über die Entwicklung des Riechorgans beim Menschen. Beim menschlichen Fötus ist das Jacobson'sche Organ nicht nur bedeutend stärker

entwickelt, als beim erwachsenen Menschen, sondern es hat auch einen starken Nervenstamm, der gegen Ende des embryonären Lebens verschwindet. Und doch kann dieses Organ keine Riechfunktion erfüllen. Ferner hat der menschliche Fötus auch noch fünf Nasenmuscheln, die später sich auf drei verringern und von denen nur zwei eine genügende Entwicklung erreichen.

Die Entwicklungsgeschichte des Geruchsorgans, wie sie aus der vergleichenden Anatomie und der Embryologie hervorgeht, verbindet dieses Organ des Menschen mit dem entsprechenden Organ der Säugetiere, und zwar durch die nutzlosen Rudimente, die der wissenschaftlichen Forschung als Dokumente dienen.

Auch das Gehör hat beim Menschen eine ähnliche Rückbildung erfahren, ebenso wie gewisse Teile seines Organes. Die Tiere mußten bei ihrem Kampf ums Dasein sich viel mehr ihres stark entwickelten Gehörsinns bedienen als der Mensch oder selbst die intelligenteren Säugetiere. Wer hat noch nicht gesehen, wie die Pferde beim geringsten äußeren Eindruck die Ohren spitzen, um besser zu hören? Die Affen und der Mensch haben diese Fähigkeit verloren, und der letztere hilft sich manchmal durch künstliche Mittel. Wenn z. B. die Stimme eines Redners nicht laut genug ist, so legen seine Zuhörer die Hand ans Ohr und bilden so ein Schallrohr, das ein besseres Hören ermöglicht. Der Mensch besitzt zwar Muskeln, die bis zum Ohr gehen, aber in den meisten Fällen sind diese zu schwach, um die Ohrmuschel zu bewegen. Nur in Ausnahmefällen können Menschen ihre Ohren bewegen, denn die Muskeln, die an der Ohrmuschel münden, sind nur Rudimente von Muskeln, die bei unseren niederen Vorfahren viel entwickelter waren.

An unserem Sehorgan bietet die kleine Membrane im inneren Augenwinkel, die man mit dem Namen „halbmondförmige Falte“ bezeichnet, eine ganz besondere Merkwürdigkeit. Diese Membrane ist nur das nutzlose Rudiment eines bei den niederen Säugetieren weit entwickelteren Organs. Beim Hund zeigt sie sich noch in Gestalt eines kleinen Augenlids — drittes Augenlid —, wird von einem besonderen Knorpel gestützt und besitzt eine Absonderungsdrüse, die mit dem Namen Hardersche Drüse bezeichnet wird. Bei den Vögeln, den

Reptilien und den Fröschen sind die entsprechenden Organe viel stärker entwickelt. Jedermann hat gesehen, wie die feine, von dem inneren Augenwinkel ausgehende Membrane bei einer Henne oder irgend einem anderen Vogel den Augapfel völlig bedeckt. Bei diesen Tieren wird das Auge durch das dritte Augenlid, das mit speziellen Muskeln versehen ist, geschützt, während diese Funktion bei uns von zwei stark ausgebildeten Augenlidern verrichtet wird. Wie bei den Hunden ist auch bei den Vögeln und den niederen Wirbeltieren dieses dritte Lid im allgemeinen mit einer Harderschen Drüse in Verbindung, die eine den Tränen ähnliche Flüssigkeit ausscheidet.

Bei den Affen ist dieser ganze Apparat schon sehr zurückgebildet. Von diesen Tieren besitzen noch viele eine kleine Hardersche Drüse und ein wenig entwickeltes drittes Lid. Der Mensch besitzt, wie wir schon erwähnt haben, nur Rudimente dieses Organs. Die Hardersche Drüse ist mehr oder weniger verschwunden und das dritte Lid wird nur durch die unbedeutende halbmondförmige Falte ersetzt. Bei niederen Rassen enthält diese Falte noch oft einen kleinen Knorpel. Giacomini fand ihn bei 12 von 16 Negern, während man von 548 Individuen der weißen Rasse nur bei dreien diesen Knorpel nachweisen konnte.

Die Deutung dieser Tatsachen kann nicht zweifelhaft sein. Die halbkreisförmige Falte ist der letzte Überrest eines Organs, das nur unseren ganz entfernten Vorfahren von Nutzen war.

Die Zeugungsorgane des Menschen zeigen eine Menge ähnlicher Rudimente. Es sind sogar Reste eines Zwitterzustandes vorhanden, das heißt einer sehr niedrigen Organisation überaus fernen Ursprungs. Wenn man die so häufigen Abnormitäten dieser Organe prüft, findet man Spuren einer ganzen Reihe von Veränderungen, die die Menschengattung in ihrer langen Entwicklungsperiode alle durchlaufen hat. So findet man bei einigen Frauen Uterusformen, die denen der niederen Säugetiere, sogar solchen der Beuteltiere mit ihrem doppelten Uterus entsprechen.

Die Entwicklungsgeschichte des Menschen wird vor allem durch die große Entwicklung des Gehirns und der Intelligenz charakterisiert. So hat auch der Mensch eine Menge Organe und Funktionen verloren, die seinen mehr oder weniger fernstehenden Vorfahren noch dienten.

II.

Psyche der Anthropoiden. — Ihre Muskelkraft. — Die Äußerungen der Furcht. — Erwachen der beim Menschen latenten Instinkte unter dem Einfluß der Furcht.

Die Tatsachen, die ich eben in Erinnerung gerufen habe, sollen beweisen, daß jede Evolution deutliche Spuren hinterläßt, in Gestalt von Rudimenten, die die aufeinanderfolgenden Phasen der Entwicklung anzeigen. Also ist es auch außerordentlich wahrscheinlich, daß die vormenschlichen psychischen oder psycho-physiologischen Funktionen des Urmenschen, mit ihrer so langen Geschichte, gleichfalls mehr oder weniger bedeutsame Spuren hinterlassen haben. Nur muß es natürlich viel schwerer sein, diese wiederzufinden, als die Rudimente von Organen, die man zergliedern und sichtbar machen kann.

Werfen wir zuerst einen Blick auf die dem Menschen nahe verwandten Tiere. Man kann nicht bestreiten, daß die jetzt noch lebenden Anthropoiden-Affen mit dem Menschengeschlecht große Ähnlichkeiten aufweisen und daß ihre Verwandtschaft mit unseren tierischen Vorfahren noch größer sein muß.

Die Anthropoiden unserer Zeit sind Tiere, die hauptsächlich in Urwäldern leben und sich vor allem von Früchten und Knospen nähren; doch sie verachten auch nicht Eier und kleine Vögel. Sie klettern auf Bäume, um ihren Bedarf zu holen und erreichen mit Leichtigkeit die Gipfel. Die Orang-Utans und die Schimpansen klettern langsam, sehr vorsichtig, während die Gibbons sehr rasch und gewandt sind. Man hat sie mit merkwürdiger Sicherheit von einem Ast zu einem andern, oft 40 Fuß entfernten, springen sehen. Sie schaukeln sich auf den Gipfeln der höchsten Bäume, sie berühren kaum die Äste, zwischen denen sie sich bewegen und emporklettern, stundenlang überspringen sie mit der größten Leichtigkeit 12 bis 18 Fuß breite Zwischenräume.

Um eine Vorstellung von der Gewandtheit und Raschheit der Gibbons zu geben, erwähnt Martin das Beispiel eines Weibchens, das er in der Gefangenschaft beobachtet hat. Einmal sprang es von einer Stange auf ein Fenster zu, das 12 Fuß entfernt war; man hätte gemeint, die Scheiben müßten augenblicklich zerschmettert sein. Doch zur großen Verwunderung aller Anwesenden kam es ganz anders: mit seinen Händen

umfaßte das Tier das schmale Fensterkreuz, dann, nach einem Augenblick, sprang es im günstigen Moment wieder in den Käfig zurück, wozu nicht nur eine große Kraft, sondern auch die wunderbarste Sicherheit erforderlich war.

Die große Muskelkraft, die in diesem Bericht erwähnt wird, ist allen Anthropoiden gemein. Der englische Matrose Battel, der zu Beginn des XVIII. Jahrhunderts zuerst den Gorilla beschrieben hat, versichert, die Kraft dieses Tieres sei so groß, daß zehn Männer einen erwachsenen Gorilla nicht bändigen könnten. Die anderen Anthropoiden, die in dieser Beziehung dem Gorilla nachstehen, zeigen dennoch eine erstaunliche Kraft. Eduard, das junge Schimpansenmännchen, das für unsere Syphilis-Experimente verwandt wurde, wehrte sich bei der geringsten Berührung so heftig, daß es vier Männer bedurfte, um es zu bändigen. Wir mußten schließlich darauf verzichten, das Tier aus dem Käfig zu lassen, denn es war gar nicht mehr möglich, es zurückzubringen. Selbst ganz junge Schimpansen, kaum zwei Jahre alte Weibchen, ließen sich nicht leicht bewältigen. Trotz ihres sanften Charakters sträubten sie sich mit aller Kraft, jedesmal, wenn man versuchte, sie für die Nacht in ihren Käfig zurückzubringen. Und zwei Männer bekamen es kaum fertig.

Nun, trotz dieser so wunderbaren Muskelkraft sind die Anthropoiden furchtsam. Da sie sich ihrer körperlichen Überlegenheit nicht bewußt sind, fliehen sie beim Herannahen der geringsten wirklichen oder eingebildeten Gefahr. Unsere jungen Schimpansen, deren Zähne und Muskeln schon gefährliche Waffen waren, zeigten große Furcht, wenn man sie zu ganz harmlosen Tieren, wie Meerschweinchen, Tauben und Kaninchen brachte. Selbst Mäuse flößten ihnen anfänglich Furcht ein und es bedurfte einer richtigen Dressur, um sie nicht vor einem so verächtlichen Feind fliehen zu lassen.

So sind die Anthropoiden bei ihren natürlichen Lebensumständen fast niemals der angreifende Teil. „Obwohl der Orang-Utan eine ungeheure Kraft besitzt,“ sagt Huxley, „versucht er nur selten, sich zu verteidigen, ganz besonders wenn er mit Feuerwaffen angegriffen wird. In solchen Fällen versucht er sich zu verbergen und flüchtet auf die Gipfel der Bäume, im Fliehen die Äste zerbrechend und auf den Boden werfend“ (p. 217). Nach Savage „scheinen die Schimpansen

niemals zum Angriff überzugehen und sich nur selten, oder gar niemals, zu verteidigen“ (p. 224). Ein Weibchen wurde mit seinen Jungen auf einem Baum überrascht, „seine erste Bewegung war, sehr schnell herabzusteigen und sich ins Dickicht zu retten (p. 256).

Nur am Gorilla, dem stärksten und grausamsten Anthropoiden, wurde beobachtet, daß er manchmal zum Angriff übergeht. Der eben zitierte Autor erwähnt folgende Tatsachen: „Die Gorillas sind sehr wild und sind fast immer der angreifende Teil; sie fliehen nicht vor dem Menschen, wie der Schimpanse. Beim ersten Alarm verschwinden das Weibchen und die Jungen schleunigst, das Männchen geht wild auf den Feind zu und stößt schnell hintereinander fürchterliche Schreie aus“ (p. 222). Nur die Männchen greifen an, doch geschieht auch das nur selten, da einer ihrer letzten Beobachter, Koppenfels, behauptet, daß „der Gorilla niemals zuerst den Menschen angreift; er vermeidet viel eher eine Begegnung mit ihm und flüchtet gewöhnlich, sobald er den Menschen erblickt, wobei er bestimmte Kehllaute ausstößt“.¹⁾

Welche von diesen Charakterzügen haben sich beim Menschen erhalten? Der Mensch ist von Natur aus weder so stark noch ein so guter Turner wie der Anthropeide, aber er ist feige veranlagt. Eine der ersten Äußerungen seelischer Tätigkeit des Säuglings ist der Ausdruck der Furcht unter allen möglichen Umständen. Bei der geringsten Veränderung des Gleichgewichts, beim Eintauchen in sein Bad, bekundet er unabweigbare Zeichen der Furcht. Später erschrickt das Kind beim Nahen jedes Tieres, gerade so wie die jungen Schimpansen, die ich weiter oben erwähnt habe. Die harmloseste Spinne kann diese instinktive Furcht hervorrufen.

Die geistige Bildung bekämpft die Furcht, so sehr es ihr möglich ist; trotzdem zeigt sich diese oft in geringerer oder stärkerer Art, und darin muß man beim Menschen die Spuren der seelischen Eigenschaften seiner Vorfahren suchen. Verweilen wir einige Augenblicke bei der Analyse der Furcht.

Das erste Zeichen dieser Gemütsbewegung ist die Flucht. Das Herannahen der Gefahr setzt unsere Füße in Bewegung, und der Mensch empfindet instinktiv die Not-

¹⁾ Ménégaux. Les Mammifères. p. 24.

wendigkeit zu fliehen, selbst wenn die Flucht gefährlicher ist als die Gefahr, die man vermeiden will. So stürzen beim geringsten Feuerlärm an einem öffentlichen Ort die Menschen zur Tür und erdrücken sich oft, indem sie fliehen wollen. Selbst in Fällen sehr großen Schrecks ist der Wunsch zu fliehen einer seiner ersten Anzeichen. Ein wohlbekannter italienischer Physiologe, Mosso, berichtet in seiner Monographie über die Furcht, daß ein Räuber, ein Kalabrese, als er sein Todesurteil aussprechen hörte, „einen schrillen, schmerzhaften, schrecklichen Schrei ausstieß, um sich herumblickte, als ob er hartnäckigst etwas suchte, dann Kehrt machte und fliehen wollte; mit ausgebreiteten Armen stieß er gegen eine Mauer des Hofes, wälzte sich und scharrte am Stein, als ob er hindurchdringen wollte“ (p. 106).

Der Mensch hat den Fluchtinstinkt, der in diesem Beispiel nutzlos war und oft schädlich ist, von seinen Tier-Vorfahren geerbt; diese hatten ihn sicher als ein Mittel erworben, der Gefahr zu entgehen und das Individuum zu beschützen. Aber die Flucht ist nicht die einzige Äußerung des Furchtgefühls. Sie wird oft von einem so starken Zittern begleitet, daß es sogar die Flucht verhindern kann. In Mossos Beispiel fiel der kalabresische Räuber nach einigen Versuchen, Schreien und Windungen wie eine leblose Masse zusammen; er war blaß — sagt Mosso — und zitterte, so wie ich noch niemals jemanden zittern sah; man hätte gemeint, daß seine Muskeln eine weiche, schwankende gallertartige Masse wären. Auch diese Unbeweglichkeit und das Zittern des Körpers sind von den tierischen Vorfahren ererbt. In der Tat, das Zittern der Muskeln bei Angstgefühl ist einer großen Anzahl von Tieren gemein. Darwin¹⁾ glaubt, daß das Zittern durchaus kein Schutz ist und daß es sogar manchmal schädlich ist. Diese Erscheinung scheint ihm im allgemeinen ganz unverständlich und schwer erklärlich und seine Meinung wird auch von Mosso geteilt. Das Zittern der Muskeln des Körpers scheint eine Ausdehnung und Verstärkung der Bewegungen dieser Hautmuskeln zu sein, die bei uns die „Gänsehaut“ hervorrufen. Nun ist diese Erscheinung gewiß die erste Andeutung eines Mechanismus, der bei den Tieren oft nicht zu bestreitende Vorteile bringt. Der Igel flieht die Gefahr nur selten, meist bleibt er stehen und rollt sich zu

¹⁾ Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren.

einer Kugel zusammen, was die starke Entwicklung seines Hautmuskels zuläßt. Bei den Vögeln und vielen Säugetieren sträuben die Hautmuskeln die Federn und die Haare. Diese Bewegungen werden oft bei der Furcht beobachtet; sie dienen dazu, die Haut zu erwärmen, manchmal auch, wie Darwin annimmt, dazu, ihren Feinden größer und schrecklicher zu erscheinen.

Die Furcht und die Kälte verursachen beide eine Zusammenziehung der Hautgefäße und bedingen beim Menschen die Bewegungen der kleinen rudimentären Muskeln, die die Haarwurzeln umgeben. Die Folge der Zusammenziehung dieser Muskeln ist die Gänsehaut, eine Erscheinung, die nur ein physiologisches Rudiment ist, unfähig die Haut zu erwärmen oder den Körperumfang zu vergrößern. Bei einigen seltenen Individuen kann die Gänsehaut mit Willen hervorgerufen werden. Im normalen Zustand der rudimentären Hautmuskeln des Menschen bleiben diese unbeweglich, und es bedarf einer ganz besonderen Erregung, um sie in Tätigkeit zu setzen.

Die Furcht, die geeignet ist, Muskeln zusammenzuziehen, die nicht von unserem Willen abhängen, kann auch andere Muskeln in Bewegung setzen, trotz aller Willensanstrengung, dies zu verhindern. Bei Aufregungen, die das Nervensystem stark erschüttern, hauptsächlich bei Furcht, werden die Zusammenziehungen der Blase und der Gedärme so heftig, daß es unmöglich ist, die Ausscheidung ihres Inhalts zu vermeiden. Bei jungen Leuten, die im Augenblick, wo sie eine Prüfung machen sollten, stark erregt waren, war man oft Zeuge solcher Unfälle. Mosso berichtet das Beispiel eines seiner Freunde, eines Freiwilligen im Krieg von 1866. Beim Kampf wurde er von solcher Furcht erfaßt, daß sein Körper sich aufzulösen schien und seine ganze Willenskraft konnte nicht hinreichen, seinen Organismus zu zwingen, das schreckliche Schauspiel zu ertragen.

Diese unfreiwillige Tätigkeit der Blase und der Gedärme ist auch noch ein Erbe von den Tieren. Man hat oft beobachtet, daß dieselbe Erscheinung bei Hunden und Affen eintritt. Sobald man Schimpansen festhält, scheiden sie die Exkremente ihrer Gedärme und den Inhalt ihrer Blase aus. Auf Madeira hatte ich eine sehr feige Meerkatze, die bei dem geringsten

Schrecken ihren Mastdarm entleerte. Es ist wohl wahrscheinlich, daß es sich hier um einen zur Erhaltung des Individuums nützlichen Vorgang handelt. Man weiß, daß die Ausscheidung verschiedener Auswurfstoffe den Kampf ums Dasein erleichtert. So treibt der Fuchs den Dachs aus seinem Bau, um ihn dann zu überwältigen, und die Iltisse und Stinktiere verteidigen sich gegen stärkere Raubtiere, indem sie eine übelriechende Flüssigkeit ausspritzen.

Die instinktive Furcht ist somit ein sehr mächtiges Reizmittel, das geeignet ist, rudimentäre, beinahe gänzlich erloschene Funktionen wieder wachzurufen. Manchmal kann sie seit langem gelähmte Apparate wieder in Bewegung setzen. Pausanias berichtet den Fall eines stummen jungen Mannes, der unter dem Eindruck der Furcht, den ihm der Anblick eines Löwen verursachte, die Sprache wieder erlangte. Herodot erzählt, daß, als der stumme Sohn des Krösus sah, wie ein Perser ansetzte, um seinen Vater zu töten, er ausrief: „Töte Krösus nicht“, und daß er von diesem Augenblick an wieder sprechen konnte. Diese Berichte aus vergangenen Zeiten werden durch eine große Anzahl neuerdings beobachteter Fälle bestätigt. Eine Frau, die mehrere Jahre lang stumm war, wurde beim Anblick einer Feuersbrunst so von Furcht erfaßt, daß sie plötzlich „Feuer!“ rief. Seither hat sie die Sprache gänzlich wieder erlangt. In diesen Beispielen handelt es sich um das Wiedererwachen einer Funktion, die bloß mehrere Jahre unterbrochen worden war. Aber die Furcht kann auch andere Mechanismen wieder zum Funktionieren bringen, die schon seit undenklichen Zeiten nicht in Tätigkeit sind.

Die verschiedensten Tiere können instinktmäßig schwimmen. Bei Vögeln und Säugetieren ist das eine allgemeine Regel. Es gibt wohl Arten, die wasserscheu sind, trotzdem machen sie ihre Sache ganz gut, wenn man sie ins Wasser wirft. Die Katzen vermeiden das Wasser, soweit es ihnen möglich ist, doch deshalb schwimmen sie ohne Schwierigkeit, wenn es darauf ankommt. Die Geschichtsschreiber erzählen, daß es Hannibal sehr schwer wurde, seine Elefanten über die Rhone zu setzen. Man führte zuerst einige Weibchen hinüber, darauf warfen sich die anderen Elefanten ins Wasser, um ihnen zu folgen und schwammen über den Fluß, ohne irgendwie Schaden zu leiden (Lenthéric, *Le Rhône*, 1892, p. 81).

Auch die niederen Affen können schwimmen, ohne es zu lernen, aber die Anthropoiden haben diesen Instinkt verloren. Auch der Mensch besitzt ihn nicht mehr. Herr Volz¹⁾ teilt mit, daß die verschiedenen Arten der Gibbons auf Sumatra durch Flüsse getrennt leben. Ihre Unfähigkeit, zu schwimmen, verhindert sie, das Hindernis zu überschreiten. Man glaubt, daß die niederen Rassen in dieser Beziehung alle besser beanlagt sind als wir. Man erzählt, daß bei den Negern kaum den Windeln entwachsene Kinder zum Meer oder zu den benachbarten Flüssen laufen und fast zu gleicher Zeit gehen und schwimmen können.²⁾ Unter den weißen Menschen gibt es viele, denen es sehr schwer fällt, schwimmen zu lernen. Jedenfalls ist das Schwimmen bei ihnen nicht mehr instinktiv wie bei ihren tierischen Vorfahren. Christmann³⁾, der Verfasser einer Schrift über das Schwimmen, stellt die These auf, „daß der Verstand des Menschen ein schlechterer Führer ist als der nie fehlgehende Instinkt des Tieres“. Die Furcht kann den Verstand unterdrücken und den Urinstinkt hervortreten lassen. So ist es bekannt, daß ein gutes Mittel, Kinder oder erwachsene Menschen schwimmen zu lehren, darin besteht, sie ins Wasser zu werfen. Unter dem Einfluß der Furcht erwacht der instinktive Mechanismus, der von den Tieren ererbt ist, und der Mensch kann sofort schwimmen. Es gibt Schwimmlehrer, die diese Methode erfolgreich anwenden. Ich kenne eine Person, die auf solche Weise schwimmen lernte, und Herr Troubat, Kustos der Nationalbibliothek, erzählte mir das Beispiel eines seiner Freunde, eines Journalisten, der vor wenigen Jahren in Noyon gestorben ist; eines Abends nahm er bei Neuilly ein Bad in der Seine; er konnte nicht schwimmen. Plötzlich verlor er den Grund, doch eine von der Furcht verursachte Bewegung rettete ihn. „Seitdem,“ sagte er immer, „kann ich schwimmen.“

Doch wie es Fälle gibt, wo die Angst die Flucht verursacht, und andere, wo sie einen Stillstand der Bewegungen herbeiführt, so kann sie auch einem Schwimmer schlechte Dienste leisten. Die Schwimmlehrer, die sich des erwähnten Mittels bedienen, verstehen wohl im Falle einer wirklichen

¹⁾ Biologisches Zentralblatt. 1904. p. 475.

²⁾ J. de Fontenelle. Nouveau manuel complet des nageurs. Paris 1837. p. 2.

³⁾ La natation et les bains. Paris 1887.

Gefahr zu helfen. — Doch deshalb bleibt es nicht minder wahr, daß die Furcht bis zu einem gewissen Grade geeignet ist, Funktionen, die seit weit zurückliegenden Zeiten verloren sind, wieder zu erwecken und uns über gewisse Seiten der Entwicklung des Menschengeschlechts zu belehren.

III.

Die Furcht als Entstehungsursache der Hysterie. — Natürlicher Somnambulismus. — Verdopplung der Persönlichkeit. — Einige Beispiele von Nachtwandlern. — Ähnlichkeiten zwischen den somnambulistischen Kundgebungen und dem Leben der Anthropoiden. — Die Psychologie der Menge. — Bedeutung des Studiums der Hysterie für die Lösung des Problems der Abstammung des Menschen.

Das Interesse an dem Studium der Furcht beschränkt sich nicht auf die Tatsachen, die ich hier angeführt habe. Diese Erregung ist auch noch die Hauptursache so unerklärlicher und komplizierter Phänomene wie der Hysterie.

Unter den Ursachen dieser so sonderbaren Krankheit nimmt die Furcht die erste Stelle ein. Bei 22 hysterischen Frauen, die Georget¹⁾ beobachtete, waren die Hauptursachen: Schrecken 13mal, heftiger Kummer 7mal, heftiger Ärger 1mal. Eine Kranke der Abteilung Herrn Pitres' in Bordeaux wurde nach einem großen Schrecken hysterisch. „Ein Bärenführer kam einmal durch ihr Dorf; sie ging, um die Künste des Bären zu sehen und drängte sich durch die Menge der Zuschauer bis in die erste Reihe. Beim Tanzen kam der Bär so nahe an sie heran, daß seine eisigkalte Schnauze ihre Wange streifte. Marie — das ist der Name der Kranken — erschrak; sie flüchtete eiligst heim, doch kaum war sie zu Hause angelangt, so fiel sie bewußtlos auf ihr Bett und wurde von den heftigsten Krämpfen und einer deliriumartigen Erregung überfallen. Seit dieser Zeit wiederholten sich solche Attacken sehr oft, und das Delirium, das sie begleitet, dreht sich immer um den Schrecken, den ihr die Berührung mit dem Bären verursacht hat“ (l. c., p. 26).

¹⁾ Wird von Herrn Pitres in seinen *Leçons cliniques sur l'hysterie*, 1891, I. Band, erwähnt.

Eine hysterische Frau in der „Salpêtrière“ hat immer schreckliche Träume. „Man ermordet sie, man betrügt sie, man will sie erwürgen, sie fällt ins Wasser, sie ruft um Hilfe.“¹⁾

Von den verschiedenen Erscheinungen der Hysterie wollen wir nur die so unerklärlichen und sonderlichen Fälle des sog. natürlichen Somnambulismus betrachten, während dessen die Kranken im Schlafzustand alle möglichen Handlungen vollbringen, deren sie sich beim Erwachen nicht mehr erinnern. Man kennt Beispiele einer wirklichen Verdoppelung der Persönlichkeit, wo die Kranken in zwei verschiedenen Zuständen leben, ohne daß sie in dem einen auch nur das geringste von dem wüßten, was sie in dem anderen tun. Eine der merkwürdigsten Beobachtungen ist die einer Nachtwandlerin, die während der Zeit eines solchen Zustandes schwanger wurde; im andern Zustand kannte sie nicht die Ursache der Anschwellung ihres Leibes, obwohl sie, wenn sie in den ersten zurückfiel, diese Ursache genau kannte und frei darüber sprach (Pitres, II, 215).

In dem Zustand des natürlichen Somnambulismus wiederholen die Kranken meistens die Handlungen ihres Berufs, der sie am Tage beschäftigt, und die ihnen unbewußt zur Gewohnheit wurden. Die Handwerker geben sich ihren Arbeiten hin, die Näherinnen beginnen zu nähen, die Dienstboten putzen Stiefel und Kleider, decken den Tisch usw. Höher gebildete Leute geben sich den geistigen Arbeiten hin, die sie hauptsächlich gewohnt sind. Man weiß von Geistlichen, die im somnambulen Zustande Predigten verfaßten und sie auf die stilistischen und orthographischen Fehler durchlasen und verbesserten.

Doch neben diesen Nachtwandlern, die in ihrem Schlaf nur die gewohnte Tätigkeit ihres Lebens wiederholen, gibt es auch andere, die Dinge treiben, an die sie nicht gewöhnt sind. Und diese Fälle vor allem bieten für unseren Standpunkt ein ganz hervorragendes Interesse.

Folgendes Beispiel wurde sehr genau beobachtet. Ein 24jähriges hysterisches Mädchen wurde als Krankenwärterin im Spital Laënnec aufgenommen. Nach einem Sonntag, an dem

¹⁾ Bourneville et Regnard. Inconographie photographique de la Salpêtrière. 1879—1880. III. Band. p. 50.

zahlreiche Besuche gekommen waren, die ihr einen gewissen Ärger bereitet hatten, stand sie um 1 Uhr morgens plötzlich auf. Der Nachtaufseher erschrak und holte den diensthabenden Assistenten, der folgende Szene beobachtete: „Die Kranke wendet sich zur Treppe, die zur Wohnung der Aufseher führt, dann dreht sie sich plötzlich herum und geht zum Waschhaus. Aber die Tür ist geschlossen; da tastet sie herum, ändert die Richtung und geht zum Schlafsaal der Wärterinnen, wo sie früher schlief. Sie steigt bis zum Dachstockwerck, wo dieser Schlafsaal sich befindet; auf dem Flur angelangt, öffnet sie das Fenster, das auf das Dach hinaus geht, steigt zum Fenster heraus, spaziert die Traufe entlang, vor den Augen der entsetzten Wärterin, die ihr gefolgt war, aber nicht wagte, sie anzusprechen. Dann kommt sie durch ein anderes Fenster wieder herein und steigt die Treppe herab. „In diesem Augenblick sehen wir sie deutlich,“ erzählt der Assistent. „Sie geht lautlos, ihre Bewegungen sind automatenhaft, die Arme hängen am Körper herab, der etwas geneigt ist, den Kopf hält sie gerade und steif, die Haare sind wirr, die Augen weit offen; sie sieht ganz wie eine Geistererscheinung aus.“¹⁾ Hier handelt es sich, wie man wohl sieht, um eine Hysterikerin, die im normalen Zustand durchaus nicht die Gewohnheit hatte, auf Dächer zu steigen und in den Traufen spazieren zu gehen.

Bei einer anderen Beobachtung, die von Charcot mitgeteilt wird, handelt es sich um einen jungen, 17jährigen Mann, den Sohn eines Großindustriellen, von sehr gutem Benehmen. Durch die Arbeit zu einer Schlußprüfung ermüdet, legt er sich früh zu Bett. „Nach kurzer Zeit steht er in dem Schlafsaal des Collège des Maristes auf, steigt zu einem Fenster hinaus, klettert aufs Dach und vollendet ohne Unfall seinen gefährlichen Gang in der Dachtraufe. Er wurde aufgeweckt, ohne daß eine schlimme Folge eintrat“ (Feinkind, p. 70).

Der Fall, den Dr. Mesnet und Mottet beobachtet haben, ist noch interessanter. Eine 30jährige Dame, die in hohem Grade hysterisch war, steht in der Nacht auf, macht allein, ohne Hilfe, Toilette, kleidet sich an, rückt die Möbel weg, die ihr im Wege sind, ohne sich anzustoßen. So untätig und gleich-

¹⁾ Stephanie Feinkind. *Du somnambulisme dit naturel*. Paris 1893. p. 55.

gültig sie während des Tages war, so lebhaft war sie bei den verschiedenen Handlungen, die sie in der Nacht vollführte. Wir sahen, wie sie in den Gemächern umherging, die Türen öffnete, in den Garten hinabstieg, geschickt auf Bänke hinaufsprang, lief und das alles viel besser, als im wachen Zustand, in dem sie sich immer auf einen Arm stützen mußte (Feinkind, p. 84).

Horst berichtet von einem außergewöhnlichen Fall, der im XVI. Jahrhundert sich ereignete. „Ein schlafender Soldat geht auf ein Fenster zu, klettert mit Hilfe eines Strickes auf die Spitze eines Turmes, bringt ein Elsternnest mit den Jungen herab und geht wieder in sein Bett zurück, wo er bis zum nächsten Morgen schläft.“¹⁾ Leider findet man nicht genug Angaben über solche interessante Fälle. Um genauere und detailliertere Auskünfte zu erhalten, müssen wir uns an neuere Beobachtungen halten. Folgende wurde von Dr. Guinon sehr genau beschrieben. Ein 34jähriger Mann, von Beruf Dolmetsch, kam wegen hysterischer Anfälle ins Spital. „Kurze Zeit nach seiner Aufnahme in die Klinik erhob sich der Kranke in einer Nacht, gegen 1 Uhr morgens, ganz plötzlich von seinem Bett, öffnete rasch das Fenster, wand sich durch das Fensterkreuz und sprang in den Hof des Krankenhauses hinab. Die wachhaltenden Wärter verfolgten ihn und sahen, wie er in höchster Eile, unbekleidet und ein Kopfkissen unter dem Arm, entfloh. Er durchlief eine Reihe kleiner Gärten und Alleen, in denen er niemals gewesen war und deren Lage er gar nicht kannte, übersprang Barrieren, stieg auf eine Leiter und sprang von da auf das Dach der Wasserheilanstalt, auf dem er mit überaschender Gewandtheit kreuz und quer herumlief. Manchmal hielt er im Laufen inne und begann das Kissen, das er in seinem Arm hielt, zu wiegen, wobei er es wie ein Kind streichelte. Schließlich kehrte er auf demselben Weg zurück, den er vorher durchlaufen hatte.“ Am andern Morgen fragte man ihn aus, doch er erinnerte sich gar nicht an seinen nächtlichen Spaziergang. „Der Anfall kam fünf- oder sechsmal wieder“ (Feinkind, p. 108).

Derselbe Kranke nimmt auch, nachdem er sich zwei- oder dreimal in seinem Bett umgedreht hatte, das Kissen in seine

¹⁾ Dictionnaire des sciences médicales, in 60 Bänden. 1821. LII. Band, p. 119.

Arme und drückt es gegen seine Brust. Dann erhebt er sich und läuft im Hemd durch den Krankensaal, an dessen Ende eine Tür ist, die in das Vorzimmer und zu den Klosetts führt. Trotzdem die Tür sich leicht öffnet, reißt er sie heftig auf, ebenso die Tür des Klosetts, in das er eintritt. Das Kissen preßt er immer mit einem Arm an sich und schwingt sich dort durch eine ziemlich gefährliche und schwierige Turnübung, bei der er die eine freie Hand und die Füße benützt, auf das Querholz der Fenstereinfassung. Er übersteigt dieses Querholz, indem er wohl darauf achtet, daß sein Kissen nirgends anstößt, und fällt schließlich mit geschlossenen Füßen auf die Fensterbank, von wo er in den Hof herabspringt (sein Saal befand sich im Parterre). Am Boden angelangt, läuft er rasch auf die gegenüberliegende Ecke des Hofes zu. So kommt er auf die andere Seite des großen Spitalgebäudes, das er im Galopp umkreist, wobei er das Kissen immer an sich gepreßt hält; die Wärter können ihm kaum folgen. Dann benützt er einen kleinen Steg, der um das Badehaus herum führt und gelangt an einen Ort, wo eine Art breiten Turmes sich befindet, der an seiner Spitze das große Wasserreservoir für die Bäder trägt. An diesem Turm ist eine Leiter aus Metall befestigt, die fast senkrecht steht; die Sprossen sind rund, sie hat nur ein seitliches Geländer; sie mündet auf einen Gang, der um den Turm herumführt und an einer gewissen Stelle dicht am Dach der Badeanstalt vorbeiführt.

Der Kranke zögert nicht, diese Leiter hinaufzuklettern, wobei er sich kaum mit der freien Hand am Geländer festhält; mit bewunderungswürdiger Geschicklichkeit und Sicherheit setzt er seine nackten Füße auf die schmalen Eisensprossen. An dem Punkt angelangt, wo die Leiter fast ans Dach der Badeanstalt reicht, springt er hastig auf dieses, läuft auf den schrägen Zinkplatten bis zum Dachfirst hinauf, wobei er von Zeit zu Zeit sich umblickt, um zu sehen, ob seine imaginären Verfolger ihm nicht nach sind. Er läuft längs des Dachfirstes weiter; da dieser sehr schmal ist, ist er genötigt, seine Füße zur rechten und linken Seite, auf die schiefe Ebene des Daches zu setzen, ein im höchsten Grad gefährliches Vorgehen; keiner von denen, die ihm folgten, hätte gewagt, es ihm nachzumachen; er aber vollführte das mit einer bemerkenswerten Sicherheit und ohne ein einziges Mal fehlzutreten.

In der Mitte des Gebäudes angelangt, setzt er sich auf den Dachfirst und lehnt sich an einen Luftschaft. Dann nimmt er das Kissen, das er keinen Augenblick losgelassen hat, legt es auf seine Knie, lehnt eine Ecke gegen seine Schulter und beginnt es zu wiegen, wie er mit einem kleinen Kinde getan hätte; er singt, er streichelt es mit der Hand oder mit der Wange, die er leicht gegen eine Polsterecke drückt. Von Zeit zu Zeit runzelt er die Brauen, sein Blick wird hart, er schaut um sich, wie um zu sehen, ob er nicht verfolgt oder belauscht wird, läßt ein zorniges Brummen hören, flieht wieder weiter, und nimmt auch jetzt bei dem lebensgefährlichen Lauf sein Kissen mit. Während der ganzen Zeit spricht er, aber die Worte gelangen nicht bis zu unseren Ohren. Augenscheinlich lebt er ganz in seinem Traum; er versteht nicht, wenn man mit lauter Stimme seinen Namen nennt; dennoch hört er, denn wenn man nicht weit von ihm Lärm macht, wendet er den Kopf und entflieht, als ob die Verfolger ihm nahe wären. Dieses Schauspiel dauerte ungefähr zwei Stunden, in denen er fast über alle benachbarten Dächer lief und uns jede Verfolgung unmöglich machte“ (Feinkind, p. 106—112).

Ich könnte noch andere ähnliche Beispiele anführen, aber ich meine, daß die hier erwähnten schon hinreichen, um zu zeigen, daß der Mensch im natürlichen Schlafwandlerzustand Fähigkeiten erlangt, die er im normalen Zustand nicht besitzt, daß er stark, gewandt, ein guter Turner wird, genau wie seine Vorfahren, die Anthropoiden. Die große Ähnlichkeit zwischen dem Benehmen von Martins Gibbon, das ich weiter oben beschrieben habe und den gefährlichen Klettereien gewisser Somnambulen ist wirklich überraschend.

Diese Neigung, auf Dächer und Maste zu klettern, in den Dachtraufen herumzulaufen, auf einen Turm zu steigen, um ein Vogelnest herabzunehmen, sind das nicht äußerst charakteristische Züge der instinktiven Manifestationen der Klettertiere, wie zum Beispiel der Anthropoiden?

Dr. Barth¹⁾ definiert den Somnambulismus als einen „Traum, bei dem das Gedächtnis und die automatische Tätigkeit der Nervenzentren erregt werden, ohne daß ein innerlicher, bewußter Wille vorhanden ist“. „Eine außergewöhnliche

¹⁾ Du sommeil non naturel. Paris 1886.

Erregung des Gedächtnisses ist der Hauptgrund, der über alle anderen emporragt.“ „Die so große Vollkommenheit des Ortsgedächtnisses und des Gedächtnisses der Ereignisse bei den Nachtwandlern läßt uns verstehen, wie sich diese bei ihren nächtlichen Wanderungen zurechtfinden, wo sie fast ohne Hilfe der Sinne tausend Handlungen vollführen, zu denen sie im wachen Zustand unfähig wären,“ so schließt Herr Barth (p. 21). Doch, da der Mensch Handlungen vollführt, die für ihn ganz neu sind und die er vorher, während seines individuellen Lebens, nie getan hat, muß man annehmen, daß dieses stark erregte Gedächtnis sich auf viel ältere Tatsachen bezieht, die vielleicht noch aus der Zeit des Urmenschen herrühren. Der Mensch hat eine Menge mechanischer Gehirntätigkeiten von seinen Vorfahren geerbt, deren Funktion durch später entwickelte Hemmungen verhindert wird. So wie der Mann weibliche Brustdrüsen besitzt, die nicht geeignet sind, unter gewöhnlichen Umständen Milch auszuseiden, ebenso müssen die Nervenzentren Zellengruppen umschließen, die im normalen Zustand untätig sind. Aber gerade so wie in einigen Ausnahmefällen der Mann, und auch einige männliche Säugetiere verschiedener Arten Milch geben können, gerade so können unter abnormen Umständen die zurückgebliebenen Mechanismen der Nervenzentren in Tätigkeit gesetzt werden.

Die Milchabsonderung bei männlichen Individuen ist ein Rückschritt zu einem sehr alten Zustand, in dem beide Geschlechter mit ihrer Brust nähren konnten. Deshalb kann man annehmen, daß die Turnkünste und die außergewöhnliche Kraft der Nachtwandler einen Rückschritt zu einem bedeutend weniger von uns entfernten Tierzustand bildet, als dem, wo die männlichen Individuen noch säugten.

Die Bemerkung ist von Interesse, daß in einigen Fällen der natürliche Somnambulismus mit der Beweglichkeit der Ohrmuschel zusammentrifft. Ich kenne zwei Brüder, die während ihrer Kindheit ganz besonders kennzeichnende nächtliche Wanderungen unternahmen. Einer von ihnen, ein Chemiker, kletterte auf einen sehr hohen Schrank oder spazierte bloß in seiner Wohnung herum. Sein Bruder, ein Matrose, kletterte während eines somnambulen Anfalls in den Mastkorb des Kleinmastes eines Segelschiffs. Beide Brüder waren nicht nur Nachtwandler, sondern sie hatten auch einen so stark entwickelten

breiten Halsmuskel, daß sie nach Belieben die Ohren bewegen konnten.

In diesem Falle handelt es sich um eine Familienabnormität, die auch erblich war, denn beide Töchter des einen Bruders sind Nachtwandlerinnen und auch ihre breiten Halsmuskeln sind sehr beweglich. Hier handelt es sich um zwei gleichzeitige Reminiszenzen an Eigenschaften unserer Vorfahren: Beweglichkeit der Ohrmuschel und geschickte Turnbewegungen.

Barth bezeichnet den Somnambulen als einen „lebenden Automaten, bei dem der bewußte Wille augenblicklich untergraben ist“ (p. 23). Nach ihm „handelt der Nachtwandler unter dem Eindruck von Tatsachen, und seine scheinbar so außergewöhnlichen Handlungen sind nur instinktive Reaktionen“ (p. 21). Diese Beschreibung stimmt gut mit der Annahme überein, daß im natürlichen Schlafwandlerzustand die Instinkte unserer Vorfahren wieder erwachen, diese Instinkte, die unter normalen Umständen nur in latentem und rudimentärem Zustand vorhanden sind.

Manchmal wird unter dem Einfluß der Furcht der instinktive Mechanismus des Schwimmens im Menschen wieder erweckt. Es wäre interessant, zu wissen, ob ein ähnliches Erwachen auch bei den Somnambulen statt hat. Leider war es mir nicht möglich, aus den Büchern hinreichende Erfahrungen über diesen Gegenstand zu erhalten. Ich kann nur eine Tatsache anführen — und diese auch nur unter aller Reserve — die in dem Artikel „Somnambulismus“ des Dictionnaire des sciences médicales in 60 Bänden veröffentlicht wurde. „... Man hat berichtet, daß ein Somnambule, der bei seinem Anfall schwamm, als man ihn mehrmals bei seinem Namen rief, so heftig erschrak, daß er ertrank“ (p. 127). Es wäre interessant, zahlreichere Angaben über die instinktiven Manifestationen der Nachtwandler zu sammeln.

Ich verweilte so lange bei dem natürlichen Somnambulismus, weil ich vermutete, daß ich darin Züge finden könnte, die an solche des Lebens der Anthropoiden erinnerten. Und ich glaube, daß die so verschiedenen Erscheinungen der Hysterie weitere Angaben für die psycho-physiologische Geschichte des Menschen liefern können. Vielleicht könnten einige der genauest festgestellten Fälle von „Hellsehen“ einfach auf ein Wiedererwachen besonderer Empfindungen zu-

rückgeführt werden, die im Menschengeschlecht verringert wurden, aber bei den Tieren noch vorhanden sind? Man weiß, daß man in der Anatomie der Wirbeltiere Organen begegnet, die wie Sinnesorgane gebildet sind, und denen im menschlichen Organismus nichts entspricht. Andererseits weiß man, daß die Tiere fähig sind, gewisse Phänomene der Außenwelt zu erkennen, während der Mensch kein Mittel hat, um sie wahrzunehmen. So fühlen die Fische den Grad der Tiefe des Wassers, die Vögel und die Säugetiere haben einen Orientierungssinn und fühlen die atmosphärischen Veränderungen mit größerer Genauigkeit, als unsere meteorologische Wissenschaft. Unter dem Einfluß der Hysterie ist der Mensch fähig, diese Sinne unserer fernen Vorfahren wieder zu erlangen und Dinge zu verstehen, von denen wir im normalen Zustand nichts wissen.

Die Hysterie hat der Mensch mit den Tieren gemein. Unter unseren zahlreichen Schimpansen haben wir mehrere beobachtet, die hysterische Erscheinungen zeigten. Einige dieser Anthroptiden legten sich z. B. bei jeder Widerwärtigkeit auf den Boden, stießen entsetzliche Laute aus und wälzten sich im Augenblick des höchsten Zornes wie kleine Kinder. Ein junger Schimpanse raupte sich bei diesen Zornanfällen die Haare aus.

Die Hypothese, daß die Hysterie eine Reminiszenz des Zustandes unserer Tiervorfahren ist, kann in der von Dr. Babinsky¹⁾ dargelegten Auffassung der hysterischen Erscheinungen einen Anhalt finden. Der bekannte Psychiater ist zu dem Schluß gelangt, „daß die hysterischen Manifestationen zwei Eigenschaften aufweisen: einerseits die Möglichkeit, bei einigen Personen durch Suggestion in genau derselben Weise wieder hervorgebracht werden zu können und andererseits, unter bloßem Einfluß der Überredung verschwinden zu können“ (p. 13). Nach Herrn Babinsky ist „der Hysteriker nicht unbewußt, er hat auch nicht sein volles Bewußtsein, er befindet sich in einem unterbewußten Zustand.“ Und dieser letztere entspricht, nach meiner Hypothese, dem Seelenzustand unserer mehr oder weniger weit entfernten Vorfahren.

Es kommt vor, daß ein Mensch durch irgend einen unerwarteten Impuls in einen Zustand außerordentlicher Heftigkeit gerät, sich nicht mehr beherrschen kann und so Handlungen

¹⁾ Conférence faite à la Société de l'Internat. 28. Juni 1906.

begeht, die er gleich darauf bereut. Man pflegt zu sagen, daß in diesen Augenblicken das Tier im Menschen wieder erwacht. Das ist mehr als ein bloßes Gleichnis. Wahrscheinlich setzt sich der nervöse Mechanismus unserer Vorfahren wieder in Bewegung, da er durch irgend eine außergewöhnliche Ursache gereizt wird.

Da unsere fernen Vorfahren, die Anthropoiden und Urmenschen, in Stämmen vereint lebten, erwachen gewisse wilde Instinkte, insbesondere, wenn die Menschen sich in größeren Mengen vereinigen. Es ist interessant, die Psychologie der Menge unter diesem Gesichtspunkt zu studieren. Wenn der Mensch von vielen seinesgleichen umgeben ist, kann er besonders leicht beeinflußt werden. G. Le Bon, der Verfasser einer Studie über die „Psychologie der Menge“, kennzeichnet diesen Zustand wie folgt: „... Die sorgfältigsten Beobachtungen scheinen den Beweis zu erbringen, daß, wenn ein Individuum einige Zeit inmitten einer bewegten Menge sich aufhält, es bald in einen besonderen Zustand fällt, der sehr an den Zustand der Faszination erinnert, in dem der Hypnotisierte unter den Händen des Hypnotiseurs steht. Da bei dem hypnotisierten Subjekt die Tätigkeit des Gehirns gelähmt ist, wird dieser zum Sklaven aller unbewußten Tätigkeiten des Rückenmarks, die der Hypnotiseur nach seinem Belieben leiten kann. Die bewußte Persönlichkeit ist vollständig verschwunden, der Wille und das Unterscheidungsvermögen sind verloren. Alle Gefühle und Gedanken gehen in der vom Hypnotiseur bestimmten Richtung“ (p. 19). Der von der Menge beeinflusste Mensch befindet sich in einem ähnlichen Zustand, wie der Hysteriker und weist die gleiche Geistesbeschaffenheit auf, wie unsere fernen Vorfahren. „... Durch die bloße Tatsache, daß er sich als einen Teil einer organisierten Menge fühlt, sinkt der Mensch um mehrere Stufen auf der Leiter der Zivilisation herab. Vereinzelt war er vielleicht ein kultiviertes Individuum, in der Menge wird er zu einem Wilden, das heißt zu einem Instinkt-menschen“ (Le Bon, p. 20).

Es ist ganz natürlich, in verschiedenen hysterischen Erscheinungen Reminiszenzen unserer prähistorischen Vergangenheit zu suchen. Wie viel interessante Erfahrungen könnte man über das gesellige und geschlechtliche Leben der Anthropoiden erlangen, wenn man versuchte, sie den Erscheinungen der

menschlichen Hysterie zu nähern! Das so charakteristische leidenschaftliche Verhalten mancher Hysteriker, sowie auch die sonderbaren Schreie, die gewisse Kranke während eines Anfalls von Hysterie ausstoßen, könnten vielleicht in ganz einfacher Weise erklärt werden.

Ich glaube, daß, gerade so wie die Anatomen Ähnlichkeiten zwischen den Menschen und den Tieren suchen und die Paläontologen Ausgrabungen veranstalten, um die verschütteten Überreste der Wesen, die den Übergang von den Anthropoiden zum Menschen bildeten, zu finden, auch die Psychologen und die Ärzte nach den Uranfängen der psychophysiologischen Funktionen forschen zu dem Ziel, die Entwicklungsgeschichte unseres psychischen Lebens wieder aufzubauen. In diesem Zweig der Wissenschaft wird man gewiß neue Argumente zugunsten der schon festbegründeten Theorie der Abstammung des Menschen vom Affen finden.

Über einige Punkte in der Entwicklungsgeschichte der tierischen Gesellschaften.

I.

Das Gattungsproblem in der Menschheit. — Verlust der Individualität bei den Gesellschaften der niederen Wesen. Myxomyzeten und Siphonophoren. — Individualität bei den geselligen Seescheiden. Fortschritt in der Entwicklung der in einer Gemeinschaft lebenden Individuen.

Die folgenden Blätter sollen eine Erwiderung auf den Vorwurf sein, daß ich in meinem Buch „Studien über die Natur des Menschen“ nur das Individuum ins Auge gefaßt habe, ohne mich um die Interessen der Gesellschaft oder der Gattung zu kümmern. Man wirft mir vor, nicht der Wahrheit Rechnung getragen zu haben, daß im allgemeinen Verlauf der Entwicklung das Individuum vor den höheren Interessen der Gemeinschaft zurücktreten muß. Also, indem ich die Orthobiose lehrte, das heißt den vollständigen Zyklus des Menschenlebens, der mit einem sehr hohen Alter enden soll, pries ich eine Lebensführung an, die der Menschheit als Ganzem schädlich ist.

Der Vorwurf, den ich hier im Auge habe, beruht auf einem Mißverständnis, das aufzuklären wohl von Interesse sein könnte. Ich meine, daß die vollständige Entwicklung des Individuums nicht nur in keiner Weise der Gemeinschaft schaden kann, sondern daß sie im Gegenteil für sie sehr nützlich sein muß. Andererseits darf man nicht aus den Augen verlieren, daß das Individuum seine Rechte hat, die doch auch nicht ignoriert werden dürfen.

Um meine These zu widerlegen, führt man zahlreiche Tatsachen an, die beweisen sollen, daß im Tier- wie im Pflanzenreich das Individuum immer zugunsten der Art geopfert wird. Darüber ist ja auch kein Zweifel möglich. Man findet ja in

diesem Buch sehr genaue Angaben darüber. Ich habe Pflanzen angeführt, wie die Agave oder gewisse Kryptogamen, die, sobald sie sich vermehrt haben, sterben. Ich habe auch von diesen kleinen Nematodenweibchen gesprochen, die von ihren Nachkommen in grausamer Weise aufgefressen und vernichtet werden. Es ist schwer, bessere Beispiele der Hinoferung des Individuums für die Gattung zu finden. Doch läßt sich diese Regel nicht auf den Menschen anwenden, der in dieser Beziehung eine ganz besondere Stelle einnimmt.

Der Mensch sah verschiedene Tierarten vom Erdboden verschwinden. Er selbst trug reichlich zur Vernichtung des Moa (*Aepyornis*) auf Madagaskar, des größten Vertreters der Klasse der Vögel bei. Er vernichtete die Dronte (*Didus ineptus*) auf der Insel Mauritius, und die Rytina Stelleri, einen harmlosen Wal der Gegend des Aläuten-Archipels. Der Mensch rottet auch jetzt verschiedene schädliche Raubtiere aus, wie den Wolf und den Bären, und vielleicht wird nach gar nicht langer Zeit das Automobil überall das Pferd ersetzen, das ein sehr seltenes Luxustier werden wird. Doch wenn auch der Mensch so viele andere Arten vernichtet hat, so hat er es verstanden, seine Art wohl zu erhalten. Die Fortschritte, die die Zivilisation erreichte, haben die Sterblichkeit bedeutend verringert. Jedes Jahr werden viele junge Kinder durch die Maßregeln der Hygiene und der Heilkunde am Leben erhalten. Auch die Verminderung der Kriege und der Morde trägt ihrerseits zur Erhaltung des Menschengeschlechts bei. Die Stellung, die der Mensch im Weltall errungen hat, könnte eher eine zu große Vermehrung der Bevölkerung befürchten lassen, und wenn auch die Theorie von Malthus in den Einzelheiten sich als unrichtig erwiesen hat, so bleibt es doch nicht weniger wahr, daß der Mensch sich in zu starkem Maß über die Erde verbreiten kann. Gewisse Symptome lassen aber voraussehen, daß in dem Maß, wie die Menschheit Blutvergießen vermeiden wird, sie um den Ausgleich zu erbringen jenen andern Saft zerstören wird, der dazu dient, die Gattung fortzupflanzen.

Sobald das Problem des Menschengeschlechts ins Reine gebracht ist, ist natürlich in erster Linie das Problem des Individuums vorzunehmen. In dieser Beziehung können die Ergebnisse der biologischen Wissenschaft ein wirkliches Interesse bieten.

Der Mensch ist nicht das einzige gesellige Wesen auf der Erde. Schon lange vor seinem Auftreten gab es lebende Wesen, die in organisierten Gesellschaften vereinigt waren. An der Oberfläche des Meeres schwammen reichlich entwickelte Kolonien von Siphonophoren; in der Tiefe des Ozeans lebten ungemein viele und verschiedene Korallengesellschaften, und das Festland barg eine Menge von Insekten, von denen eine gewisse Anzahl in vollständig organisierten Staaten lebte.

Dieses gesellige Leben entwickelte sich ohne jede äußere Einwirkung, ohne jedes Gesetzbuch, das das Verhalten der Mitglieder, die sich zu einem gemeinsamen Ziel vereinigten, geregelt hätte.

Es bietet Interesse, einen Überblick über die grundlegenden Prinzipien solcher Gesellschaften zu werfen; ich habe hier die Absicht, die Aufmerksamkeit auf einen wesentlichen Punkt der Tiergesellschaften zu lenken, nämlich auf die Beziehungen des Individuums zur Gesellschaft.

Man weiß, daß diese Beziehungen eines der schweren Probleme der Organisation der Menschengesellschaften bilden. Bis zu welchem Punkt hat die Gesellschaft ein Recht, über das Individuum hinweg zu schreiten und bis zu welchem Punkt kann dieses seine Integrität und Unabhängigkeit bewahren? Es steht mir nicht zu, hier die endlosen Diskussionen über diesen Gegenstand oder die Theorien wiederzugeben, nach denen der Mensch mehr oder weniger zum Heil der Gesellschaft, der er angehört, geopfert werden soll. Ich werde mich nur mit dem Los des Individuums in den Gesellschaften ungemein einfacherer Organismen, als dem des Menschen beschäftigen.

Selbst unter den ganz niederen Wesen, die den Übergang von den Pflanzen zu den Tieren bilden, fehlt es nicht an Beispielen von Gesellschaften, die durch Vereinigung einer großen Anzahl von Individuen gebildet sind.

In den Wäldern, auf welken Blättern oder auf verfaultem Holz, findet man oft kleine Pflanzen, deren Gesamtanblick an den ganz kleiner Pilze erinnert. Das sind Myxomyzeten, kleine Säcke, die mit einer sehr großen Menge mikroskopischer, kreisförmiger Körperchen, den Sporen, angefüllt sind. Wenn diese Sporen durch den Regen feucht werden, kommen winzige Organismen hervor, die mit einem Bewegungsapparat versehen sind, der ihnen ermöglicht, rasch in einer Flüssigkeit zu

schwimmen. Diese kleinen Wesen kommen auf einmal in großen Mengen zur Welt und erfüllen den Wassertropfen, der auf einem Blatt oder auf einem Stück verfaulten Holzes hängen blieb (Abb. 21). Aber das unabhängige Leben dieser mikroskopischen Organismen dauert nicht lange. Wenn sie miteinander in Berührung kommen, so verschmelzen ihre Körper zu einer gallertartigen Masse, die oft einen sehr großen Umfang erreichen kann (Abb. 22). Durch diese Verschmelzung wird das sog. Plasmodium gebildet, das ist eine Anhäufung lebender Materie, die sich langsam auf der Oberfläche der Blätter und des Holzes bewegen kann; in ihrem Innern weist



Abb. 21. Isolierte Myxomyceten-Individuen. (Nach Zopff.
a Spore; b—f Herauskommen der Zoosporen.)

sie Strömungen auf, die an die flüssige, sich aus einem Vulkan ergießende Lava erinnern.

Diese Plasmodien stellen Gesellschaften dar, bei deren Bildung die Individualität der Organismen, aus denen sie zusammengesetzt werden, völlig geopfert wird. Das von einigen Philosophen gerühmte Ideal der Verzichtleistung des Menschen auf seine individuelle Unabhängigkeit und seines vollständigen Aufgehens in der Gesellschaft wurde somit schon am entgegengesetzten Ende der Ordnung der Geschöpfe verwirklicht, noch lange vor dem Auftreten des Menschengeschlechts.

Bei den Tieren, selbst bei den niedrigsten Arten, finden wir nicht mehr Gesellschaften, deren Mitglieder so vollständig zugunsten der Kolonie geopfert werden. Die Individualität wird bei ihnen in geringerem oder höherem Maße erhalten. Werfen wir einen Blick auf einige Polypen, diese niederen Tiere, die

sich oft in solchen Mengen anhäufen, daß sie Riffe bilden und sich sogar in wirkliche Inseln verwandeln können. Diese Wesen vereinigen sich zu großen Gesellschaften, deren Mitglieder unfähig sind, ein unabhängiges, individuelles Leben zu führen. Da sie durch lebende Teile ihrer Körper miteinander verbunden sind, haben die Polypen Ähnlichkeit mit abnormen Doppelwesen, wie die kleine *Doodica* und *Radica*, von denen man vor einigen Jahren viel sprach, als Herr Doyen sie operierte. Die Bauchhöhlen der Zwillinge standen in Verbindung, und ihre Blutgefäße waren derart miteinander verbunden, daß das Blut von *Doodica* in *Radica*s Organismus



Abb. 22. In einem Plasmodium vereinigte Myxomyzeten.
(Nach Zopff.)

strömte und umgekehrt. Bei einem anderen zusammengewachsenen Paar, den beiden tschechischen Mädchen Rosa und Josepha, die noch leben, stehen die Gedärme in Verbindung und münden in einen einzigen Mastdarm. Auch ihr Bauchfell ist vereinigt und sie haben nur eine Harnröhre.

Bei den Polypen ist die Verbindung der Individuen, die eine Kolonie bilden, fast immer noch viel vollständiger. Jedes Mitglied einer solchen Kolonie hat wohl einen eigenen Mund und Magen, aber viele andere Organe sind so vermischt, daß man sie nicht mehr den einzelnen Individuen zuschreiben kann. Das sind Organe, die der gesamten Kolonie angehören.

Ein anderes und noch eigentümlicheres Beispiel des Verlustes der Individualität wird uns von den Schwimmpolypen oder Siphonophoren geliefert. Das sind transparente

und sehr geschmeidige Organismen, die manchmal eine große Ausdehnung erlangen; sie leben im Meer und erscheinen oft in großen Mengen an seiner Oberfläche. Meistenteils treten sie in Gestalt von langen Fasern auf, die eine Menge Taster, Magen und Schwimglocken haben (Abb. 23). Es ist unmöglich, zu zweifeln, daß es sich hier um Tierkolonien handelt. Nur war es sehr schwer festzustellen, ob jeder Teil einer Kolonie, jede Schwimglocke, jeder Magen usw. einem Organ oder einem vollständigen Individuum entspricht. Die Zoologen haben darüber ganz entgegengesetzte Meinungen. Die einen



Abb. 23. Eine vollständige Syphonophore. (Nach Chun.)
pn hohler Stamm; *clh* Schwimglocken; *stl* Fangfäden.

glauben, daß das gemeinschaftliche Leben ein solches Zurücktreten der Individualität bewirkt hat, daß von jedem Organismus nur ein einziges Organ übrig blieb. So wurden gewisse Individuen auf freie Magen reduziert, die mit den zentralen Fasern verbunden sind, während andere Individuen alle Organe verloren haben, mit Ausnahme des Bewegungsorgans, das zu einer Schwimmblyse der Kolonie wurde. Andere Zoologen teilen meine Meinung, daß die Siphonophoren Kolonien von Organen bilden, in denen es fast keine voneinander unterschiedene Individuen gibt. So würde eine schwimmende Kette von Siphonophoren nur eine Unzahl von Organen, wie Schwimglocken, Fühlern und Magen, die auf einem gemeinsamen Stamm vereinigt sind, vorstellen. Wir können uns hier nicht in eine

Besprechung dieser entgegengesetzten Ansichten einlassen, denn, was uns hier hauptsächlich interessiert, ist die Tatsache, daß die Individualität der Siphonophoren, obgleich sie un-
gemein reduziert wird, doch niemals so gänzlich verloren geht, wie bei den Myxomyzeten.

Eine weitere Stütze für diese Behauptung bieten die kleinen Siphonophoren, die unter dem Namen Eudoxien beschrieben werden. Das sind Fragmente, die vom gemeinschaftlichen Stamm abgetrennt sind und frei im Meer herumschwimmen; sie weisen eine überraschende Organisation auf. Ihre Beweglichkeit verdankt die Eudoxia einer Blase, die mit stark entwickelten Muskelfibern versehen ist. Diese Blase ist ein Teil eines Individuums, das zwar Organe zur Fortpflanzung besitzt,



Abb. 24. Eudoxia.
(Nach Chun.)



Abb. 25. Botryllen-Kolonie.
Ao Mund; gemeinsame Kloake.

aber keinen Apparat, um Nahrung zu fangen und zu verdauen. Diese beiden Funktionen werden dafür von einem zweiten Individuum erfüllt, das mit dem ersten eng verbunden ist. Das ernährende Individuum besitzt einen langen Fühler, mit dem es die Beute erfassen kann; außerdem besitzt es noch einen treibenden Magen, der die Nahrung verdaut. Das Ergebnis dieser Verdauung gelangt durch Blutgefäße in das andere, sich fortpflanzende Individuum, und bringt ihm das fertiggestellte Blut. Die Eudoxia zeigt sich uns also als ein Doppelwesen; ein Individuum ist unfähig, sich zu bewegen und sich zu vermehren, aber es kann die Beute fangen und die Ernährungsfunktion ausüben; das zweite Individuum pflanzt sich fort und kann sich bewegen. Wir sehen da eine ähnliche Verbindung verwirklicht, wie sie in der Florianschen Fabel der Blinde und Lahme bilden.

Der Fortschritt in der Organisation der geselligen Tiere läßt sich offenbar nicht mit einem vollständigen Verlust der Individualität vereinbaren. Auf je höherer Stufe die Wesen stehen, desto deutlicher wird dieses Resultat. Bei den geselligen Seescheiden bewahren schon alle Glieder der Kolonie die Organe, die zum Leben nötig sind. Die Traubenascidien (Botryllen), die interessantesten Vertreter dieser Gruppe, treten unter der Form kreisförmiger Kolonien auf. Die Individuen, die diese Gemeinschaft bilden, sind um einen gemeinsamen Mittelpunkt, den die Kloake einnimmt, angeordnet. Jedes Glied der Kolonie besitzt einen eigenen Mund und einen vollständigen Verdauungskanal: aber das Ende des Darms mündet in eine gemeinsame Kloake, die die verdauten Stoffe jedes einzelnen Individuums aufnimmt. Somit gibt es nur eine Öffnung zur Ausscheidung der Exkremente, wie bei Rosa und Josepha, von denen ich weiter oben gesprochen habe.

II.

Geselliges Leben der Insekten. — Entwicklung und Erhaltung der Individualität bei den Tieren. — Arbeitsteilung und Verlust der Individualität bei gewissen Insekten.

Bis jetzt haben wir nur die Tiergesellschaften überschaut, deren Mitglieder untereinander durch ein mehr oder weniger stark entwickeltes physiologisches Band verbunden waren. Die Insektenwelt weist genug Vertreter auf, die in wohlorganisierten Gesellschaften leben. Nur ist die Organisation der Insekten schon eine so ausgebildete, daß sie sich mit einer inneren, physiologischen Verbindung der zu einer Gesellschaft vereinigten Individuen nicht vereinbaren läßt.

Zu Beginn der Entwicklung des geselligen Lebens gewisser Bienenarten, vereinigen sich die vollständig ausgebildeten, sich durchaus gleichenden Individuen, um sich dadurch ihre individuelle Existenz zu sichern. Bald vereinen sie sich, um den gemeinsamen Feind zu verjagen, bald sammeln sie sich, um sich während der kalten Jahreszeit gegenseitig zu erwärmen. In diesen primitiven Gesellschaften handelt es sich gar nicht um eine gemeinsame Erziehung der Nachkommen. Erst in

den Gesellschaften bedeutend höher stehender Insekten, wie bei den Hausbienen, bei gewissen Wespen, den Ameisen und den Termiten, besteht der eigentliche Zweck des geselligen Lebens in der der Nachkommenschaft gewidmeten Pflege. Doch diese starke Entwicklung des geselligen Lebens geschieht auf Kosten der Interessen und der Freiheit der Individuen, die die Gesellschaft bilden. In diesen Fällen tritt eine große Arbeitsteilung ein, bei der das Weibchen auf die Rolle einer Eierlegemaschine herabgedrückt wird. Bei den Hausbienen, bei denen die Königin diese Funktion erfüllt, sind ihre geistigen Fähigkeiten so wenig entwickelt, daß sie nicht fähig ist, zu beurteilen, was der Gesellschaft von Nutzen sein kann. In ihren Bienenkorb eingeschlossen, wird sie mit wunderbarem Eifer von den Arbeiterinnen gepflegt, die zur Erhaltung der Rasse auf ihre Königin zählen. In Hungerszeiten opfern die Arbeiterinnen ihre eigene Existenz, indem sie die Vorratsreste der Königin überlassen, die als letzte stirbt. Die Männchen sind unvollständige Wesen, die auch nur so lange geduldet werden, als sie für die Gesellschaft von Nutzen sind; später vernichten die Arbeiterinnen sie erbarmungslos.

Aber auch die Arbeiterinnen, die zum Wohl der Gemeinschaft so viel beitragen, sind nur unvollständige Individuen. Sie haben ein stark entwickeltes Gehirn und besitzen vollkommene Organe zur Produktion des Wachses und zum Sammeln der Nahrung, aber sie haben nur rudimentäre Geschlechtsorgane, die nicht geeignet sind, die normale Vermehrungsfunktion zu erfüllen.

Wir sehen hier wieder den Verlust des individuellen Charakters, der um so stärker hervortritt, als die Insektengesellschaften bedeutend vollkommener sind. Bei den Ameisen und den Termiten, deren geselliges Leben sich von dem der Bienen durchaus unabhängig entwickelt hat, finden wir dieselben Grundzüge wieder. Die bedeutende Intelligenz und Geschicklichkeit sind auch den Arbeiterinnen vorbehalten, bei denen auch wieder die Vermehrungsfunktion atrophiert ist. Die Soldaten, die über die Unversehrtheit und das Wohl der Gesellschaft wachen, besitzen starke Kauwerkzeuge, aber haben nur rudimentäre Geschlechtsorgane. Die Weibchen und die Männchen, bei denen diese Organe ganz besonders entwickelt sind, sind im Gegenteil sehr ungeschickt und durchaus unvernünftig; sie

sind eigentlich nichts anderes, als mit Geschlechtsprodukten angefüllte Säcke.

Da wir die Ameisen anführen, müssen wir auch die Aufmerksamkeit auf die honigtragenden Arbeiterinnen lenken, die man bei einigen exotischen Arten, hauptsächlich in Mexiko, findet. Eine gewisse Anzahl dieser Insekten saugt zu einem gewissen Zeitpunkt so viel Honig auf, daß ihr ganzer Körper sich in einen Sack umwandelt, der mit süßem Saft erfüllt ist. Die Füße werden unfähig, den aufgeblähten Körper zu bewegen; so muß die honigtragende Arbeiterin in ganz starrem Zustand in ihrem Bau bleiben. Unter diesen Umständen wird das normale Leben dieser Insekten unmöglich; ihre Existenz wird zugunsten der Gesellschaft verkürzt. Sobald die normalen Arbeiterinnen, oder die mit Geschlechtsorganen versehenen



Abb. 26. Eine Honigameise.
(Nach Brehm.)

Ameisen Hunger haben, kommen sie zu den honigtragenden Individuen und saugen aus deren Mund eine ganz vorbereitete und leicht verdauliche Nahrung. Diese honigtragenden Arbeiterinnen sind somit auf die Rolle lebender Honigtöpfe beschränkt.

Die Termiten gehören einer ganz anderen Insektengruppe an als die Bienen und Ameisen, trotzdem betätigen sie auch dasselbe Prinzip, nämlich die Unterordnung des Individuums zugunsten des Staates. Die Weibchen verwandeln sich in gestaltlose Säcke, die mit einer ungeheuren Menge von Eiern angefüllt sind. Da es ihnen nicht möglich ist, sich zu rühren, bleiben sie in ihren Gängen eingegraben, wo sie täglich bis zu 80000 Eier legen. Die Soldaten haben so außerordentlich große Kiefer, daß diese geschlechtslosen Insekten zu gar keinen anderen Funktionen befähigt sind, als zum Kampf gegen die Feinde.

Die teilweise Verminderung der Individualität bei den in Gesellschaften lebenden Insekten geht aber niemals so weit, als die der niederen Tiere, die ich besprochen habe.

Man kann somit feststellen, daß im allgemeinen die Vollkommenheit der Organisation eine immer größer werdende Selbständigkeit des Individuums in der Gesellschaft mit sich bringt.

Es ist interessant, zu prüfen, ob dieses Gesetz auch für die Menschengattung gilt.

III.

Gesellschaften der Menschen. Differenzierung bei der Menschengattung. — Gelehrte Frauen. — Gewohnheiten der Biene *Halictus quadricinctus*. — Kollektivistische Theorie. — Kritik Herbert Spencers und Nietzsches. — Fortschritt der Individualität in den Gesellschaften der höheren Wesen.

Bei den Wirbeltieren ist das gesellige Leben im allgemeinen sehr wenig entwickelt. Fische und Vögel, die sich zu Gesellschaften vereinigen, besitzen keine gesellschaftliche Organisation, die auch nur entfernt mit der der Insekten verglichen werden könnte. In der Klasse der Säugetiere tritt der Fortschritt nicht auffallend hervor, und erst beim Menschen findet man ein bedeutend vollkommeneres gesellschaftliches Leben. Somit ist der Mensch der erste Vertreter dieser Tierklasse, bei dem das gesellige Leben sich bedeutend entwickelt hat. Doch während die Insekten in ihren geselligen Beziehungen durch einen stark entwickelten Instinkt geleitet werden, spielen beim Menschen Äußerungen des Instinkts nur eine untergeordnete Rolle. Das individuelle Bewußtsein oder der Egoismus sind im Menschengeschlecht stark entwickelt; dies kann wohl durch die Tatsache erklärt werden, daß unsere entfernten Vorfahren noch kein geselliges Leben führten.

Die anthropoiden Affen vereinigen sich in Familien oder in kleinen Gruppen ohne wirkliche Organisation. Die Nächstenliebe oder der Altruismus tritt beim Menschen als eine jüngere Erwerbung auf und ist oft wenig entwickelt.

Trotz einer sehr vorgeschrittenen gesellschaftlichen Organisation und einer weitgetriebenen Arbeitsteilung, weist der Mensch keine Differenzierung der Individuen auf, die mit der der gesellig lebenden Insekten verglichen werden könnte. Während bei so verschiedenen Tieren, wie den Siphonophoren, den Bienen, den Ameisen und den Termiten das Leben in

Gesellschaft auf verschiedenen voneinander ganz unabhängigen Wegen zur Atrophie der Fortpflanzungsorgane geführt hat, finden wir nichts dem ähnliches bei der Menschengattung.

Man begegnet manchmal gewissen Anomalien im Bau der Geschlechtsorgane bei Mann und Frau, aber sie können nicht im entferntesten mit der erwähnten Entwicklung von geschlechtslosen Individuen bei den Tieren verglichen werden. Denn die Annahme, das obligatorische Zölibat, das einige Religionen einer gewissen Anzahl von Individuen auferlegen, sei der erste Schritt zu einer Differenzierung analog der der Arbeiterbienen, kann doch nicht ernsthaft verteidigt werden. Jedenfalls könnte man dieser Differenzierung keine große Wichtigkeit beimessen, denn, anstatt daß sie sich verallgemeinerte, hat sie im Gegenteil die Tendenz, sich zu vermindern.

In neueren Zeiten hat in Europa und in den Vereinigten Staaten von Amerika eine starke feministische Bewegung begonnen, die die Frauen zur Erwerbung einer gelehrten Bildung veranlaßt. Anstatt ihrem gewöhnlichen Beruf als Mütter und Hausfrauen zu folgen, haben sie begonnen, Berufe wie die des Arztes und des Advokaten auszuüben. Die Zahl der Personen des weiblichen Geschlechts, die an Universitäten studieren, wächst von Tag zu Tag, und die Länder, die anfangs den Frauen die Zulassung zu den höheren Studien verwehrten, wie Deutschland, haben schließlich der immer unwiderstehlicheren Strömung nachgeben müssen.

Hat man das Recht, in dieser Bewegung einen Schritt zur Differenzierung menschlicher Wesen zu sehen, die mit der der Arbeiterinnen bei den gesellschaftlich lebenden Insekten vergleichbar wäre? Diese Frage ist mit Nein zu beantworten. Es ist unbestreitbar, daß viele junge Mädchen, die aus irgend einem Grunde auf die Ehe verzichten, sich wissenschaftlichen Studien widmen. Aber in diesen Fällen ist das Zölibat nicht das Resultat einer höheren geistigen Tätigkeit, sondern im Gegenteil seine Ursache. Andererseits darf man nicht vergessen, daß viele junge Damen, die sich eine Zeitlang der Wissenschaft widmen, nach längerer oder kürzerer Zeit sich verheiraten. So waren von 1091 Personen weiblichen Geschlechts, die an der medizinischen Schule in St. Petersburg studierten, 80 bereits beim Beginn ihrer Studien verheiratet, 90 waren Witwen, und 992 unverheiratet. Von diesen letzteren

haben sich 436, das heißt also 44% während ihrer Studienzeit verheiratet.

Die Beobachtung dieser Frauenbewegung, die jetzt mehr als 40 Jahre andauert, zeigt klar, daß in der großen Majorität der Fälle es sich nicht um eine Tendenz zur Bildung von Individuen handelt, die den unfruchtbaren Arbeiterinnen bei den Insekten vergleichbar wären. Die Mehrzahl der Doktorinnen und gelehrten Frauen wünscht im allgemeinen nichts sehnlicher, als eine Familie zu gründen. Auch die Frauen, die sich am meisten in der wissenschaftlichen Laufbahn ausgezeichnet haben, machen keine Ausnahme von dieser Regel. In dieser Hinsicht ist es sehr interessant, das Leben Sophie Kowalewskys zu verfolgen, die einen der ersten Plätze unter den gelehrten Frauen einnimmt. In ihrer Jugend, als sie be-



Abb. 27. *Halictus Quadricinctus*.
(Nach Buffon.)

gann, Mathematik zu studieren, legte sie den Liebesgefühlen wenig Wichtigkeit bei. Aber später, als sie sich altern fühlte, erwachten diese Gefühle in ihr und wuchsen zu solcher Stärke an, daß sie an dem Tage, als ihr der Preis der Akademie der Wissenschaften zuerkannt wurde, an einen ihrer Freunde schrieb: „Von allen Seiten erhalte ich Glückwunschsreiben und — merkwürdige Ironie des Schicksals — niemals habe ich mich so unglücklich gefühlt.“

Der Grund dieser Unzufriedenheit verrät sich in den Worten, die sie an ihre beste Freundin schrieb: „Warum, warum kann niemand mich lieben,“ wiederholte sie immer wieder. „Ich könnte mehr als die meisten Frauen geben, und doch werden die unbedeutendsten Frauen geliebt, während ich es nicht werde.“¹⁾

Es ist also unmöglich, im Zölibat derjenigen, die sich der Religion oder dem wissenschaftlichen Studium widmen, den Beginn einer speziellen Organisation zu sehen, die der der Arbeiterbienen analog wäre. Und doch ist es sehr wahrschein-

¹⁾ Souvenirs d'enfance de S. Kowalevsky. 1895. p. 301—311.

lich, daß sich für die Erfüllung verschiedener wichtiger Aufgaben in der Menschengattung eine gewisse Differenzierung vollzieht.

Gewiß hat die Organisation der Menschengesellschaft einen anderen Weg genommen als den, der bei den gesellschaftlich lebenden Insekten zur Bildung geschlechtsloser Individuen geführt hat. Sie hat sich vielmehr in einer anderen Richtung entwickelt, die durch einige vereinzelte Typen im Tierreich bezeichnet wird. Eine einzeln lebende Biene, die mit dem Namen „*Halictus quadricinctus*“ bezeichnet wird, ist bemerkenswert durch die Tatsache, daß das Weibchen, nachdem es seine letzten Eier gelegt hat, nicht wie es sonst bei den Insekten die Regel ist, stirbt, sondern weiter lebt und für seine Nachkommenschaft sorgt. Da diese Endperiode des Lebens nicht von langer Dauer ist, kann unsere Biene nicht dauernd die Rolle einer Erzieherin in einer Insektengesellschaft erfüllen, die gemäß dieser besonderen Bildung älterer Weibchen organisiert wäre. In der Menschengattung dauert das individuelle Leben viel länger, und so kann sich an die Bildung des bei *Halictus quadricinctus* bereits auftretenden Typs eine entsprechende Arbeitsteilung anschließen.

Für gewöhnlich hört die Fruchtbarkeit der Frau zwischen dem 40. und dem 45. Jahre auf, zu einer Zeit, wo sie, wie uns die Statistik lehrt, noch durchschnittlich 20 Lebensjahre vor sich hat. Während dieser langen Periode kann sie eine der für die Gesellschaft nützlichsten Aufgaben erfüllen. Diese Aufgabe muß ungefähr derjenigen der bejahrten Mütter bei *Halictus quadricinctus* ähneln und hauptsächlich in Aufziehung und Erziehung der Kinder bestehen. Wer kennt nicht die nicht genug zu schätzende Hingabe der Großmütter und der bejahrten Frauen überhaupt, die so nützlich als Erzieherinnen sind? Und dabei darf man nicht aus dem Auge verlieren, daß heute das Alter viel zu früh beginnt, daß es deshalb lange nicht das ist, was es unter normalen Bedingungen sein sollte, und daß das menschliche Leben nicht so lange dauert, als es unter idealen Existenzbedingungen dauern müßte. Man kann heute schon sagen, wenn die Wissenschaft in der menschlichen Gesellschaft den ersten Platz einnehmen wird, der ihr gebührt, und wenn die hygienischen Kenntnisse noch größere Fortschritte erzielt haben werden, dann wird die Lebensdauer

des Menschen viel größer werden und die Rolle der betagten Menschen wird viel wichtiger sein, als sie es heute ist.

Die Glieder der menschlichen Gesellschaft teilen sich nicht in geschlechtliche und ungeschlechtliche Individuen, wie in den Insektengesellschaften; aber das tätige Leben jedes einzelnen umfaßt zwei Perioden: in der einen pflanzt es sich fort, in der andern nicht, aber auch in dieser leistet er eine für die Allgemeinheit nützliche Arbeit. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Fällen beruht darin, daß die Organisation der Individuen, die die tierischen Gesellschaften bilden, unvollständig ist, während das menschliche Individuum seine Ganzheit bewahrt.

Wir gelangen also zu dem Resultat: eine je höhere soziale Organisationsstufe ein Lebewesen erreicht hat, desto entwickelter ist auch seine Individualität. Daraus kann man leicht schließen, daß unter den Theorien, die das gesellschaftliche Leben regeln wollen, diejenigen die besten sind, die der individuellen Entwicklung und Initiative ein genügend großes Feld lassen. Das Ideal, das man so oft predigen hört, wonach das Individuum so vollständig wie nur möglich der Gesellschaft geopfert werden soll, kann nicht als dem allgemeinen Gesetz der Assoziation der Organismen entsprechend bezeichnet werden. Es gibt besondere Umstände im sozialen Leben, wo viele Opfer unvermeidlich sind, aber das darf nicht als allgemein gültig und als endgültig betrachtet werden. Es ist klar, je weiter das Gemeinschaftsleben der Menschen fortschreiten wird, desto weniger Fälle wird es geben, in denen das Individuum der Gesellschaft geopfert werden muß.

Um den so tief in der menschlichen Natur wurzelnden Egoismus zu bekämpfen, hat man den Verzicht auf das individuelle Glück gepredigt, und die Notwendigkeit, es dem Wohl der Allgemeinheit unterzuordnen. Gar oft ist dies Bestreben ohne Erfolg geblieben, aber manchmal hat es doch seine Früchte getragen, und zwar bis zu solchem Grade, daß die Menschen, und vor allem die jungen Frauen, dahin gekommen sind, ihr Wohlleben und selbst ihr Leben für irgend etwas, was sie für das allgemeine Wohl hielten, zu opfern. Trotz dieser Übertreibungen hört man nicht auf, die Aufopferung des Individuums für die Gesellschaft zu proklamieren.

Die so ungleiche Verteilung der Erdengüter hat Doktrinen hervorgerufen, die die Ausgleichung der Ungerechtigkeit zum Ziel haben. Seit mehr als einem Jahrhundert machen sich die verschiedenen sozialistischen Theorien das Recht streitig, die ganze Menschheit glücklich zu machen. Einig in der Kritik der gegenwärtigen Verhältnisse, gehen sie verschiedene Wege, so wie es sich darum handelt, Regeln für die neue Gesellschaft aufzustellen. So hat der Sinn des Wortes Sozialismus selbst so verschiedene Erklärungen erfahren, daß es schwierig geworden ist, es überhaupt noch zu gebrauchen. Obgleich mehrere der kollektivistischen Theorien viel von ihrer ursprünglichen Intransigenz verloren haben, denken sie noch lange nicht daran, in genügendem Maße die Selbständigkeit des in der Gesellschaft lebenden Individuums anzuerkennen. In sozialistischen Versammlungen und Kongressen hört man oft Beschlüsse, die laut das Opfer der individuellen Rechte fordern. Den Mitgliedern einer solchen sozialistischen Partei wird das Recht abgesprochen, an anderen Zeitungen mitzuarbeiten, als an denen, die Wortführer der Partei sind, oder an der bekämpften Regierung teilzunehmen. Während der Streiks, die durch die Sozialisten organisiert werden, verweigert man aufs strengste, auch den Arbeitern, die die größte Lust zur Arbeit haben, das Recht darauf. Neuerdings sah man, wie Buchdrucker verweigerten, die Journale zu drucken, die nicht ihre Meinungen teilten, und wie selbst Ärzte sich weigerten, Personen ihre Hilfe zuteil werden zu lassen, die einer gegnerischen politischen Partei angehörten.

Dieser Vorwurf, daß die Kollektivisten zu sehr die individuelle Freiheit einschränken, ist wiederholt gegen sie erhoben worden. Sie verteidigen sich, indem sie sagen, daß in einer sozialdemokratischen Gesellschaft der Zukunft von einer Tyrannei oder Unterdrückung irgendwelcher Art nicht die Rede sein könnte. Aber das Geheimnis ihres Zusammenschlusses beruht in ihrer Disziplin, die nicht so aufgefaßt werden darf wie der Kadavergehorsam beim Militär, sondern als Unterwerfung des Individuums unter den Willen der Gemeinschaft, wie es der gemeinsame Zweck fordert.¹⁾ Aber gerade diese Disziplin und diese Unterwerfung gehen oft so weit, daß das individuelle Gewissen sich dadurch tief verletzt fühlt. So hat

¹⁾ W. Herzberg. Sozialdemokratie und Anarchismus. 1906. p. 17.

sich denn unter den Kollektivistern eine Fraktion gebildet, die diese Absorption des Individuums durch die Gemeinschaft nicht billigt. Das sind nun aber die Anarchisten, die, während ihr Ziel die Freiheit des Individuums ist, sich nicht scheuen, das Eigentum und selbst das Leben ihrer Gegner anzutasten.

Man muß wohl sagen, daß in den mehr als hundert Jahren, in denen jetzt das Problem der Abschaffung des Elends auf der Tagesordnung steht, sich eine bemerkenswerte Umwandlung in den kollektivistischen Anschauungen vollzogen hat. Während man früher die Abschaffung jedes Privateigentums und die Schaffung von Phalansterien für das gemeinsame Leben dekretierte, fordert man jetzt nur noch die Vergesellschaftung der Produktionsmittel und gestattet das Privateigentum, wie Wohnung und alles, was zum persönlichen Gebrauch gehört.

Durch einen ihrer hervorragendsten Vertreter, Kautsky¹⁾, erkennen die Sozialdemokraten an, daß die Vergesellschaftung des Grundes und Bodens keineswegs die Abschaffung der privaten Behausung notwendig macht. Die heute gebräuchliche örtliche Vereinigung der Behausung mit der Landwirtschaft wird aufhören, aber es wird keinerlei Notwendigkeit vorliegen, die Wohnung des Bauern in Kollektivbesitz überzuführen. Der moderne Sozialismus schließt individuelles Eigentum an Gegenständen des Gebrauchs nicht aus. Von allen Mitteln, das menschliche Leben zu verschönern und von seinen Freuden eine der wichtigsten, vielleicht die wichtigste überhaupt, besteht in einer besonderen Wohnung. Das kollektive Bodeneigentum schließt das keineswegs aus. Es ist aber sehr schwierig, ein Privathaus ohne einen Garten anzunehmen, besonders wenn man den Freuden des Lebens Rechnung tragen will. Nun aber erlaubt ein Garten eine Kultur, die aller möglichen Arten von Verbesserung fähig ist und die wohl als Ausgangspunkt einer individuellen Produktion dienen kann. Die Konzessionen, die die Kollektivistern sich genötigt sehen zuzugestehen, beweisen auf überzeugende Weise die Wichtigkeit des Privateigentums.

Nun erheben sich aber trotz allem gegen die Vergesellschaftung der Produktionsmittel und gegen die daraus entspringende Begrenzung der Initiative beachtenswerte Stimmen.

¹⁾ Das Agrarproblem.

Der berühmte englische Philosoph Herbert Spencer¹⁾, dem man kaum engen Gesichtskreis oder Konservatismus vorwerfen kann, hat mit großer Leidenschaft die kollektivistischen Doktrinen bekämpft, die darauf abzielen, die menschliche Individualität auf ein gemeinsames mittelmäßiges Niveau zu bringen. An einer Reihe von überzeugendsten Beispielen zeigt er das Übel, das aus Maßnahmen zum Zweck der Gleichmachung der Lebenslage und zur Abschaffung der Armut entstehen würde, mögen die Absichten, denen sie entspringen, auch noch so gut sein. Er sieht Sklaverei als Resultat der zu großen Einmischung des Staates in die Funktionen, die durch die individuelle Initiative erfüllt werden sollen. Und eben deshalb glaubt er, daß für die Kultur die Errichtung eines kollektivistischen Staates eine große Gefahr mit sich bringe.

Mit seiner gewöhnlichen Übertreibung kritisiert Nietzsche den Sozialismus.²⁾ „Der Sozialismus ist der phantastische jüngere Bruder des fast abgelebten Despotismus, den er beerben will; seine Bestrebungen sind also im tiefsten Verstande reaktionär. Denn er begehrt eine Fülle der Staatsgewalt, wie sie nur je der Despotismus gehabt hat, ja er überbietet alles Vergangene dadurch, daß er die förmliche Vernichtung des Individuums anstrebt, welches ihm wie ein unberechtigter Luxus der Natur vorkommt und durch ihn in ein zweckmäßiges Organ des Gemeinwesens umgebessert werden soll“. Und weiter, „der Sozialismus kann dazu dienen, die Gefahr aller Anhäufungen von Staatsgewalt recht brutal und eindringlich zu lehren und insofern vor dem Staate selbst Mißtrauen einzuflößen. Wenn seine rauhe Stimme in das Feldgeschrei: ‚so viel Staat wie möglich‘ einfällt, so wird dieses zunächst dadurch lärmender als je; aber bald dringt auch das entgegengesetzte mit um so größerer Kraft hervor: ‚so wenig Staat wie möglich‘.“

Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Kollektivismus, welcher Nuance auch immer, unfähig sein wird, das Problem zu lösen, das soziale Leben mit der Aufrechterhaltung der genügenden Selbständigkeit des Individuums zu vereinen. Indessen, der

¹⁾ The coming Slavery, in The man versus the State. 1888. p. 18.

²⁾ Menschliches, Allzu Menschliches. Ein deutscher Kritiker hat mir Unkenntnis der Werke Nietzsches vorgeworfen. Ich habe mehrere von ihnen gelesen, aber die Mischung von Genie und Narrheiten in ihnen macht sie schwer verwendbar. Man lese darüber das sehr interessante Buch von Möbius über das Pathologische bei Nietzsche. Wiesbaden 1902.

Fortschritt des menschlichen Wissens muß notwendigerweise eine größere Gleichheit der Vermögen herbeiführen, als sie heute existiert. Die geistige Kultur wird dazu führen, daß eine Menge überflüssiger und selbst schädlicher Dinge, die heute viele Leute für unentbehrlich halten, außer Gebrauch gesetzt werden. Die Idee, daß das größte Glück in der vollständigen Zurücklegung des normalen Lebenskreislaufs liegt, und daß dieser Zweck leichter erreicht werden kann durch ein bescheidenes und nüchternes Leben, wird von der Nutzlosigkeit so vielen Luxus' überzeugen, der heute das Dasein abkürzt. Während die Begüterten es für vorteilhaft halten werden, ihre Lebensweise zu vereinfachen, werden die Armen eine bessere Lebenslage erlangen können, aber das wird die Aufrechterhaltung des Privateigentums und seine Übertragung durch Erbschaft und Erwerbung nicht hindern. Jedoch nur schrittweise wird jede weitere Entwicklung sich verwirklichen und viele Anstrengungen und neue Kenntnisse wird sie erfordern. Und da wird die eben erst geborene Wissenschaft der Soziologie sich bei ihrer älteren Schwester, der Biologie, Belehrung holen müssen. Nun, diese Wissenschaft lehrt uns, es habe parallel mit dem Fortschritt der Organisation das Individualitätsbewußtsein sich bis zu einem solchen Grade entwickelt, daß es unmöglich sein wird, es der Gemeinschaft aufzuopfern. Bei den niederen Wesen, wie den Myxomyzeten und den Siphonophoren, gehen die Individuen völlig oder zum großen Teil in der Gemeinschaft auf; aber da ist das Opfer nicht sehr groß, denn bei diesen Organismen ist das Gefühl der Individualität noch ganz und gar unentwickelt. Die gesellig lebenden Insekten stellen ein Mittelstadium zwischen den niederen Tieren und den Menschen vor. Erst bei diesem letzten erwirbt das Individuum wirklich das Bewußtsein seiner selbst, und deshalb wird eine gute soziale Organisation es niemals unter dem Vorwand des Gemeinwohls aufopfern dürfen. Das ist das Resultat, zu dem das Studium der Entwicklung der Gesellschaften lebender Wesen führt.

Aus diesem Versuch geht ganz klar hervor, daß das Studium des menschlichen Individuums eine unentbehrliche Stufe zur Organisation des gesellschaftlichen Lebens der Menschen darstellt.

Pessimismus und Optimismus.

I.

Orientalischer Ursprung des Pessimismus. — Pessimistische Dichter. — Byron. — Leopardi. — Puschkin. — Lermontoff. — Pessimismus und Selbstmord.

Wenn man versucht, eine optimistische Theorie der Natur des Menschen aufzustellen, ist es ganz natürlich, sich zu fragen, aus welcher Ursache so viele hervorragende Männer bei einer rein pessimistischen Weltanschauung verharreten.

Ogleich der Pessimismus hauptsächlich in der neuesten Zeit verkündet und verbreitet wurde, liegt sein Ursprung doch in sehr ferner Zeit. Jedermann erinnert sich des pessimistischen Ausrufs des „Predigers“, der ungefähr zehn Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung ertönte: „Alles ist eitel.“ Salomon, der ihn ausgesprochen haben soll, spricht: „darum verdroß mich, zuleben; dennes gefiel mir übel, was unter der Sonne geschieht, daß alles eitel ist und Haschen nach Wind“ (Prediger, II. 17).

Buddha erhob den Pessimismus zum Rang einer Lehre. Ihm ist das ganze Leben Leiden: „Geburt ist Leiden, Alter ist Leiden, Krankheit ist Leiden, Tod ist Leiden, mit Unliebem vereint sein ist Leiden, von Lieben getrennt sein ist Leiden, nicht erlangen, was man begehrt, ist Leiden; kurz, das fünf-fache Haften am Irdischen ist Leiden.“¹⁾ Dieser buddhistische Pessimismus ist die Quelle der meisten modernen pessimistischen Theorien.

Orientalischen Ursprungs, hat sich der Pessimismus auch in Indien bedeutend entwickelt, sogar ganz unabhängig vom Buddhismus. In den Stansen aus der Zeit des Beginns der christlichen Ära, die unter dem Namen Bhartrihari bekannt sind, wird in folgender Weise über das Leben des Menschen ge-

¹⁾ Zitat Oldenbergs „Buddha“.

klagt: „Das Leben des Menschen ist auf hundert Jahre beschränkt: die Nacht nimmt die Hälfte davon ein; die Hälfte der anderen Hälfte gehört der Kindheit und dem Alter; den übrigen Teil erfüllen Krankheiten, Trennungen und Trübsal, die Hand in Hand gehen, die Arbeit für andere und ähnliche Beschäftigungen. Wo kann man in einer Existenz, die den Blasen ähnlich ist, die im Wasser durch die Bewegung seiner Fluten erzeugt werden, das Glück finden?“ „Die Gesundheit des Menschen wird von Sorgen und allen möglichen Krankheiten zerstört; dort, wo das Glück herabgestiegen ist, folgt ihm das Unglück wie durch eine unverschlossen gebliebene Türe sofort nach; der Tod bemächtigt sich aller Wesen der Reihe nach, ohne daß sie sich widersetzen können, um ihrem Schicksal zu entfliehen. Wo ist das Bestehende, in allem, was der allmächtige Brahma geschaffen hat?“⁽¹⁾

Aus dem asiatischen Orient verbreiteten sich die pessimistischen Theorien über Ägypten und Europa. Schon drei Jahrhunderte vor der christlichen Ära kommt die Philosophie des Hegesias auf, der lehrte, daß jede Erfahrung meist Enttäuschung mit sich bringt und daß der Genuß nur zu bald Überdruß und Ekel hervorruft. Nach ihm ist die Summe der Leiden größer als die der Freuden, so daß ein Glück sich nicht verwirklichen läßt und im letzten Grunde niemals existiert. So ist es nutzlos, Freude und Glück zu suchen, die doch nicht verwirklicht werden können. Man muß sich vielmehr bemühen, gleichgültig zu sein, indem man die Empfindsamkeit und die Sehnsucht abstumpft. Alles in allem genommen, hat das Leben nicht mehr Wert als der Tod, so daß es oft besser ist, sein Dasein durch Selbstmord zu beenden. Man gab Hegesias den Namen Pisithanates, das heißt Ratgeber des Todes. „Zahlreiche Zuhörer kamen zu ihm; seine Lehre verbreitete sich rasch und auf seinen Rat gaben sich seine überzeugten Jünger den Tod. Das beunruhigte König Ptolemaeus; er fürchtete, daß dieser Lebensüberdruß ansteckend wirken könne, er ließ des Hegesias Schule sperren und verbannte den Lehrer.“⁽²⁾

Einen pessimistischen Ton hört man auch manchmal aus den Schriften der verschiedenen griechischen und lateinischen

¹⁾ P. Régnaud „Le pessimisme brahmanique“. Annales du Musée Guimet. 1880. Band I. p. 110—111.

²⁾ Guyau. La morale d'Epicure. 4. Auflage 1904. p. 116.

Philosophen und Dichter. Seneka klagt: „das menschliche Leben in seiner Gesamtheit ist jämmerlich. Neue Mißgeschicke überfallen dich, ehe du den alten deine Schuld abgezahlt hast.“¹⁾

Doch erst in der neuesten Zeit gewann der Pessimismus eine bedeutende Ausdehnung.

Neben den philosophischen Theorien des letzten Jahrhunderts, den Theorien Schopenhauers, von Hartmanns und Mainländers, von denen in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ hinreichend gesprochen wurde, haben vor allem die Dichter eine pessimistische Lebensanschauung entwickelt. Schon Voltaire hatte in den folgenden Versen einer pessimistischen Klage Worte verliehen:

Des Lebens Lauf und Ziel, genau genommen
Sind Eitelkeiten und Vergehn.
Wollt' dir denn, Zeus, als du uns ließt entstehn
Kein lustigerer Einfall kommen?

In meinem schon erwähnten Buch sahen wir, welchen Ausdruck Byron seinen Gedanken über das Elend des Menschenlebens gab. Kurze Zeit nach dem Tode des berühmten englischen Dichters brach ein wohlbekannter italienischer Lyriker, Giacomo Leopardi, in Worte des mutlosten Pessimismus aus.

Folgende Worte richtet er an sein eigenes Herz:²⁾

„Ruhe nun aus für immer! Lange
Genug hast du gepocht. Nichts lebt, das würdig
Wär' deiner Regungen, und keinen Seufzer
Verdient die Erde. Bittere Langeweile
Ist unser Sein, und Kot die Welt — nichts andres.
Beruh'ge dich. Laß diese
Verzweiflung sein die letzte. Kein Geschenk hat
Für uns das Schicksal als den Tod. Verachte
Dich, die Natur, die dunkle
Gewalt, die schnöd uns quält, im Dunkel herrschend,
Die grenzenlose Nichtigkeit des Ganzen.“

Leopardi ruft seine Leser als Zeugen seiner Unruhe und seiner Angst an. Er vertraut ihnen seine Pläne und ruft in einem dem Grafen Carlo Pepoli gewidmeten Gedicht:

„ . . . Alles Bittere
Der Wahrheit und die blinden Schicksalslose
Der irdischen und überird'schen Dinge
Will ich erforschen, und wozu geschaffen,

¹⁾ Ad Marciam. X. Kapitel.

²⁾ Leopardis Gedichte.

Von Elend immerdar und Leid belastet,
Das menschliche Geschlecht; zu welchem Ziel
Es dränge Schicksal und Natur, und wem
Zur Lust ist unser Jammer, oder frommt;
Nach welcher Richtschnur, welchen Ordnungen,
Dies All sich wälzt, das weise Männer preisen,
Ich aber zu bewundern mich bescheide!“

Es entstand eine Plejade von Dichtern, die den „Welt-schmerz“ besangen, deutsche Schriftsteller, unter denen Heine und Nikolaus Lenau sich ganz besonders auszeichneten.

Die russische Poesie entstand unter dem Einfluß Byrons, und ihre hervorragendsten Vertreter: Puschkin und Lermontoff, erwogen oft das Problem des Endzwecks des Menschendaseins und fanden eine ganz entmutigende Lösung. Der erstgenannte dieser Dichter, der mit Recht als der Vater der lyrischen Poesie Rußlands bezeichnet wird, spricht seine pessimistische Auffassung in folgenden Worten aus:

Unnütze Zufallsgabe, Leben,
Ein blindes Schicksal hat dich mir geschenkt!
Warum? Und warum gleich den Tod dir mitgegeben,
Als Keim in dich gesenkt?
Welch eine feindliche Macht
Hat mich dem Nichts entrissen?
Mir Leidenschaft entfacht
Und Zweifel gesellt zum Wissen?
Das Ziel? Ich find es nie,
So sehr ich Herz und Hirn zerquäle!
Eintönig klingt des Lebens Melodie —
Und hüllt in finstre Trauer meine Seele. — — —

In der neuesten Zeit sprach Frau Ackermann in einer ganzen Reihe von Dichtungen ihren Schmerz aus, die Welt und das Leben so zu erkennen, wie sie in Wirklichkeit sind, ohne jedoch die Ursache ihrer bitteren Klagen genauer anzugeben.

Wenn einerseits die pessimistischen Philosophen und Dichter die Anschauungen und Gefühle ihrer Zeitgenossen widerspiegelten, so ist auch nicht zu bestreiten, daß sie andererseits einen großen Einfluß auf ihre Leser ausübten. So faßte die pessimistische Weltanschauung Wurzel, nach der das menschliche Dasein nur eine Kette von Mißgeschicken ist, die durch kein Glück aufgewogen werden. Es ist wohl möglich, daß diese Anschauungen ihren Teil an der Verbreitung des Selbstmords in der neuesten Zeit haben. Obwohl man die innersten

Gründe der meisten Selbstmorde eigentlich gar nicht kennt, kann man doch nicht leugnen, daß die allgemeine Lebensauffassung eine bedeutende Rolle dabei spielen muß. Nach der Statistik rührt der größte Teil der Selbstmorde von der „Hypochondrie, Melancholie, dem Lebensüberdruß, der geistigen Verwirrtheit“ her. Wenn man die Angaben der dänischen Statistik verfolgt (man weiß, daß Dänemark das Land der häufigsten Selbstmorde ist), so sieht man, daß auf 1000 Fälle freiwilligen Todes von Männern, die in dem Zeitraum von 1886 bis 1895 vorkamen, 224, das heißt ein Viertel, diesen verschiedenen Ursachen zugeschrieben werden, die ich eben erwähnt habe. Bei den Frauen ist die entsprechende Ziffer noch höher, denn fast die Hälfte der Selbstmorde gehört dazu (403 auf 1000). Bei den Männern nimmt die zweite Stelle die Trunksucht ein, die von 1000 164 Selbstmorde verursacht.¹⁾ Nun scheint es wahrscheinlich, daß in beiden Kategorien der Ursachen die Selbstmorde vom Pessimismus herrührten. Wenn man von den Melancholikern, Hypochondern, den Lebensüberdrüssigen die wirklich Geisteskranken abzieht, muß noch eine bedeutende Zahl von Personen übrig bleiben, deren Geisteszustand nicht im wahren Sinne des Wortes krankhaft war, sondern die sich den Tod gaben, weil sie eine pessimistische Lebensauffassung hatten. Unter den Leuten, die sich dem Trunk ergeben, gibt es viele, die es tun, weil sie überzeugt sind, das Leben sei eine zu schlechte Gabe, als daß es verdiente, erhalten zu bleiben.

Die progressive Vermehrung der Selbstmorde in der neuesten Zeit, die durch die Statistik festgestellt wird, zeigt schon die Bedeutung der pessimistischen Theorien. Man ging sogar so weit, Vereine der Freunde des Selbstmords zu gründen. Man erzählt, daß in einer solchen Gesellschaft, die zu Beginn des letzten Jahrhunderts in Paris gegründet wurde, eine gewisse Anzahl von Personen sich vereinigte. Sie legten ihre Namen in eine Urne; wessen Namen aus der Urne gezogen wurde, der sollte sich in Gegenwart der Vereinsmitglieder töten. Nach ihren Satzungen nahm die Gesellschaft nur ehrenhafte Menschen auf, die „die Ungerechtigkeit der Menschen, die Undankbarkeit eines Freundes, die Untreue der Gattin oder

¹⁾ Diese Angaben sind Westergaard entlehnt. I. c. 2. Auflage 1901, p. 641.

Geliebten erfahren hatten, und außerdem noch seit Jahren schon seelische Leere und Teilnahmslosigkeit an allem, was diese Welt bieten konnte, empfanden.“¹⁾ Eine pessimistische Weltanschauung bildete demnach den Grund dieser unglücklichen EntschlieÙung.

Diese Selbstmordsvereine blieben nicht bis zu unseren Tagen erhalten, aber in jedem Jahre macht eine bedeutende Anzahl von Menschen freiwillig ihrem Leben ein Ende.

II.

Versuche, die Gründe der pessimistischen Lebensauffassung zu begreifen. — Ed. v. Hartmanns Gedanken über diesen Gegenstand. — Analyse der Arbeit Kowalewskys über die Psychologie des Pessimismus.

Angesichts der Tatsachen, die ich im vorhergehenden Kapitel vereinigt habe, hat man wohl Ursache, sich zu fragen, ob es möglich ist, den inneren Vorgang genau festzustellen, der die Menschen so weit bringt, daß sie das Leben als ein Übel ansehen, von dem man sich so weit als möglich befreien soll. Warum denkt man so oft, daß der Mensch weniger glücklich ist, als die Tiere, und daß der gebildete, kluge Mensch immer unglücklicher ist als der Unwissende und Dumme?

Wir haben gesehen, daß man in den Statuten der Gesellschaft der Freunde des Selbstmords hauptsächlich auf die Ungerechtigkeit und Untreue als Umstände hinwies, die Lebensüberdruß herbeiführen. Schon Shakespeare läßt Hamlet sagen, daß, wenn es uns möglich wäre, unser Leben abzuschließen, niemand einwilligen würde, weiter zu leben.

„Denn wer ertrüg' der Zeiten Spott und Geißel,
Des Mächtigen Druck, des Stolzen Mißhandlungen
Wenn er sich selbst in Ruhstand setzen könnte?“

Für Byron gibt es außer den Krankheiten, dem Tod und der Sklaverei, also den Übeln die wir sehen, noch andere, viel schlimmere:

„Die unsichtbaren Übel, die die Seele mit immer neuem Schmerz durchstürmen und zerreißen!“

¹⁾ Dieudonné. Archiv fürh Kulturgeschichte. 1903. I. Band. p. 357.

In vielen seiner Schriften kehrt er immer zu einem Gefühl der Übersättigung zurück, das er unablässig empfand. Jede Empfindung der Freude artete bei ihm sogleich in ein Gefühl des Ekels aus.

Heine betrachtet das Dasein als ein Unglück, denn er schaut:

„durch die steinern harten Rinden
der Menschen Häuser und der Menschen Herzen!“

und er erkennt:

„in beiden Lug und Trug und Elend.“¹⁾

Wie ich schon in den „Studien über die Natur des Menschen“ auseinandergesetzt habe, hat der Gedanke, wie kurz das menschliche Leben ist, in der pessimistischen Weltauffassung eine große Rolle gespielt. Immer wieder stößt man bei ihren Verkündern auf dieses Thema. Wiederholt behandelt es Leopardi in seinen Dichtungen. In seinen Erinnerungen erzählt er:

„Als ein Schicksalstag dem Tode nah mich brachte,
Da weint' ich meiner holden Jugend nach,
Der Blüte meiner armen Tage, die
So zeitig fallen sollt': auf meinem Lager,
Dem Zeugen meines Grams, saß ich oft
Bei mattem Lampenschein in später Stunde,
Auf schmerzliche Gesänge sinnend, klagend
Der stillen Nacht des Lebens Flucht, und matt
Hinschmachtend sang ein Grablied ich mir selbst.“
(loc. cit.)

Der Anblick eines Basreliefs, das eine Jungfrau vorstellt, die in der Gestalt einer Scheidenden von den Ihrigen Abschied nimmt, läßt ihn in folgende Worte ausbrechen:

„O Mutter du, gefürchtet, Tränen weckend,
Vom Augenblick der Geburt des Menschen,
Natur, unrühmlich-seltene, gebärend
Und nährend, um — zu töten,
Wenn Unglück ist frühzeitiges Vergehen
Dem armen Sterblichen, was müssen täglich
Verhängt wir's über edle Häupter sehen?
Und ist's ein Glück, o sage,
Warum so trostlos kläglich
Ist dem, der hingeht, dem auch, der zurückbleibt,
So über alles Leiden
Im Leben solches Scheiden?“ . . .

1) Dieses Zitat, ebenso wie die beiden anderen entlehne ich dem Werke von James Sully, „Der Pessimismus“.

„. . . Kein Ausweg offen
Aus aller Drangsal, als der Tod — beschieden
Als ewige Bestimmung,
Als unausweichlich Lebensziel hienieden,
Warum nicht nach so vielen
Und mühevollen Wegen
Doch mindestens ein heitres Ziel uns weisen.
Vielmehr ihn, den vor Augen stets im Leben
Wir haben, der im Grame
Noch bleibt als einz'ger Tröster uns zu preisen,
In schwarze Schleier hüllen,
Mit düstrem Gram umgeben,
Und schrecklicher das Schweigen
Des Hafens als das wilde Meer uns zeigen?“

Die drei hauptsächlichsten Klagen, über die Ungerechtigkeit, über die Krankheiten und über den Tod, vereinigen sich oft in eine einzige. Anthropomorphisierend stellt man sich das Schicksal als irgend ein böses Wesen vor, das Ungerechtigkeiten begeht und den Menschen alles mögliche Böse schickt.

Durch eine sehr verwickelte psychologische Arbeit, bei der Gefühl und Reflexion zusammenwirken, gelangt man zu einer pessimistischen Lebensauffassung, und aus diesem Grunde ist es so schwierig, sie in befriedigender Weise zu analysieren. So begnügte man sich früher mit allgemeinen, sehr unbestimmten Vorstellungen darüber, wie man Pessimist wird. Ed. v. Hartmann hat versucht, diesen geheimen Prozeß in der menschlichen Seele genauer zu beschreiben. Er geht zunächst von der Tatsache aus, daß die Freuden immer weniger Befriedigung bringen, als die Unannehmlichkeiten Schmerzempfindungen bereiten. So wirken die musikalischen Dissonanzen viel unangenehmer, als die besten musikalischen Vorträge uns entzücken können. Man fühlt viel intensiver das Zahnweh, als das angenehme Gefühl, das man nach seinem Aufhören empfindet. Und so ist es bei allen Krankheiten. In der Liebe wirkt nach Hartmann dem Vergnügen ein unangenehmes Gefühl in solchem Maße entgegen, daß schließlich das durch sie verursachte Übel weit überwiegt. Die Muskelarbeit verschafft nur ein sehr geringes Vergnügen, und selbst die Pflege der Wissenschaften und der Künste, wie die geistige Arbeit überhaupt, verursachen denen, die sich ihnen widmen, mehr Mühe als Vergnügen. Als Resultat dieser Analyse ergibt sich für Hartmann ganz klar, daß das Unangenehme das Angenehme in der Welt weit überwiegt. Also die wesentliche Natur der

menschlichen Empfindungen ist für ihn die Grundlage einer pessimistischen Weltauffassung.

Von dem Bestreben geleitet, so weit wie möglich die psychischen Vorgänge zu messen und zu beschreiben, hat der deutsche Philosoph Kowalewsky in Königsberg neuerdings den Versuch einer bis ins einzelne gehenden psychologischen Analyse des Pessimismus gemacht.¹⁾ Obgleich sie nicht fähig ist, das Problem zu lösen, bietet sie doch ein gewisses Interesse als Beispiel für die Anwendung der Methoden, die in der modernen Psychologie sehr in Mode sind.

Kowalewsky hat alle Mittel verwandt, die ihm zur Verfügung standen, um sich über den Wert unserer Gefühle Rechenschaft abzulegen. Unter anderm versuchte er auch, die Bemerkungen eines andern zeitgenössischen Psychologen, Münsterberg, nutzbar zu machen, der ein Tagebuch geführt hat, in dem er alle Tage seine psychischen und psycho-physischen Eindrücke notierte. Diese Arbeit hatte keineswegs den Zweck, die Frage des Pessimismus aufzuhellen, aber gerade deshalb erachtet Kowalewsky die Notizen als besonders wichtig für seine Untersuchungen.

Münsterberg begnügt sich keineswegs mit der geläufigen Klassifikation der Gefühle in Lustgefühle und Unlustgefühle. Er unterscheidet eine viel größere Zahl von Kategorien. So nimmt er noch Gefühle der Ruhe und der Erregung an, sowie ernste und fröhliche Eindrücke. Kowalewsky zieht aus den Aufzeichnungen die Bilanz und kommt zu dem Resultat, daß sein Kollege, der keineswegs Pessimist, sondern ein im seelischen Gleichgewicht befindlicher Psychologe ist, mehr Unlustempfindungen als Lustempfindungen gehabt hat. Er zählt gegen 60% der ersteren neben nur 40% der letzteren. Und Kowalewsky schließt, daß ein solches Beispiel den Pessimismus wohl befriedigen kann.

Aber er begnügt sich nicht mit einer solchen Feststellung. Mit Hilfe verschiedener anderer Untersuchungsarten trachtet er, sich einen genaueren Begriff von dem Wert unserer Gefühle zu bilden. So geht er in die Volksschulen und nimmt unter den Schülern eine Enquete auf; er läßt sie notieren, was ihnen unangenehm ist und was ihnen Vergnügen macht. Die Ant-

1) Kowalewsky, Studien zur Psychologie des Pessimismus. Wiesbaden 1904.

worten, die 104 Knaben im Alter von 11 bis 13 Jahren gaben, zeigten, daß die Unannehmlichkeiten viel lebhafter empfunden werden, als die entsprechenden Annehmlichkeiten. So wurde in 88 Fällen die Krankheit als ein Übel, aber nur 21 mal die Gesundheit als etwas Angenehmes bezeichnet. Ein Drittel der Schüler rechnete den Krieg unter die Übel, während nur ein einziger den Frieden als etwas Gutes bezeichnete. Unter den Übeln wurden 13 mal die Armut aufgeführt, dagegen der Reichtum nur 2 mal als etwas Gutes usw. Bei einer andern von ihm angestellten Enquete befragte Kowalewsky die Schüler beider Geschlechter derselben Schule über ihre Freuden und Leiden. Es ging daraus hervor, daß das größte Übel nach ihrer Ansicht die Krankheit ist (43 mal) und der Tod (42 mal). Dann kommen: Feuersbrunst (37), Hunger (23), Überschwemmung (20) usw. Unter das, was Freuden erregt, wurde der erste Platz, wie man erwarten konnte, den Spielen eingeräumt (30 mal) und der zweite — den Geschenken.

Kowalewsky fand nun doch, daß es unmöglich wäre, das gestellte Problem mit Hilfe solcher Untersuchungen zu lösen und begann, nach einer präziseren Methode zu suchen. Und so wandte er sich den verschiedenen Sinnesempfindungen zu, wie der Geruchsempfindung, der Gehörsempfindung, der Geschmacksempfindung, die er nun genau abgemessenen Reizungen unterwirft. So bestimmt er für den Geschmack die geringste Menge verschiedener Stoffe, die imstande ist, eine Geschmacksempfindung hervorzurufen, die ziemlich bestimmt als angenehm oder unangenehm erkannt werden kann. Die so festgestellte Einheit bezeichnet er mit dem Terminus „Gustie“. Kowalewsky hat bei seinen Experimenten niemals die Kompensation unangenehmer Gustien durch dieselbe Quantität angenehmer Gustien erreichen können. So mußte er, um den schlechten Geschmack von Chinin zu neutralisieren, immer eine größere Anzahl von Zuckergustien verwenden. Vor allem ist der Landsmann Kants stolz auf ein sehr beweiskräftiges Experiment. Vier Personen erhielten bestimmte Mischungen von Zucker und Chinin, um festzustellen, in welchem Verhältnis die beiden Substanzen gemischt werden müssen, um einen neutralen Geschmack zu geben. Es fand sich, daß die Quantität der Zuckergustien fast doppelt so groß sein mußte, wie die der Chiningustien, um deren schlechten Geschmack zu unterdrücken (6:3,5, p. 61). Dasselbe

Resultat hatte er bei den Geruchsempfindungen. Auch hier wurden die unangenehmen bemerkenswert stärker empfunden, als die angenehmen, usw.

Wir haben da also eine ganze Reihe von wissenschaftlichen Feststellungen, die imstande sind, die These der Pessimisten zu unterstützen. Muß man daraus nun wirklich schließen, daß die Organisation der Welt die schlechtest mögliche ist? Die Analyse der guten und der schlechten Stimmung, die Kowalewsky vorgenommen hat, spricht dafür. Um diese Seelenzustände genau feststellen zu können, mißt er den Gang, das heißt die Zahl der in einer Minute ausgeführten Schritte. Diese Methode beruht auf folgender Reflexion: Es ist allgemein bekannt, daß der Seelenzustand sich in dem schnelleren oder langsameren Gang verrät. Man braucht sich nur den langsamen majestätischen Gang eines tief traurigen Menschen zu vergegenwärtigen und ihn mit dem lebhaften Gang eines fröhlichen Menschen zu vergleichen. Der Schmerz wirkt im allgemeinen deprimierend, während die Freude die willkürlichen Bewegungen beschleunigt. Das Resultat der nach dieser Methode vorgenommenen Messungen ergibt ein neues Argument zugunsten des Pessimismus. Aber es ist unnütz, die Ziffern zu analysieren, die Kowalewsky sich übrigens genötigt sieht, der Integralrechnung zu unterwerfen, denn das Prinzip seiner Methode ist nicht aufrecht zu erhalten. In der Tat verrät die Schnelligkeit des Ganges nur den Grad der Erregung und nicht den unglücklichen oder glücklichen Seelenzustand. Wenn jemand einen starken Eindruck erfährt, ob er nun gut oder schlecht ist, beginnt er eiligst, sein Zimmer zu durchmessen und empfindet das Bedürfnis, auf die Straße zu gehen, um noch rascher Ausschreiten zu können. Ein Brief, den man soeben erhalten hat und der einem eine unerwartete Nachricht bringt, z. B. von der Treulosigkeit einer geliebten Person, oder von einer Erbschaft, auf die man nicht gerechnet hat, führt einen Erregungszustand herbei, der sich nach außen durch einen lebhaften Gang verrät. Viele Redner und Professoren haben das Bedürfnis, Bewegungen auszuführen und auf und ab zu gehen, um ihren Redefluß zu beschleunigen. Ein Gelehrter, dem eine neue Idee kommt, die erst entwickelt werden muß, steht von seinem Stuhl auf und beginnt auf und ab zu gehen. Aber ebenso wie in solch glücklichen Augenblicken empfindet man dasselbe Bedürfnis, sich Bewegung zu machen,

wenn man eine Beleidigung oder Herausforderung erfahren hat, die eine starke Empörung hervorrufen. Es ist also unmöglich, die Messung der Bewegungen für das Studium des pessimistischen Seelenzustands zu verwenden.

Kowalewsky hat sich noch eines anderen Mittels bedient, um das Problem, das ihn interessiert, zu lösen. Er hat eine Umfrage über das Gedächtnis freudiger oder schmerzlicher Eindrücke angestellt. Er richtete an Kinder beider Geschlechter die Frage, ob die freudigen oder die schmerzlichen Erlebnisse eine dauerhafte Erinnerung hinterlassen hätten, und er zeichnete die Antworten auf. Übereinstimmend mit dem Resultat, das ein amerikanischer Psychologe, Colegrove, erhalten hat, fiel das Resultat zu ungunsten der pessimistischen Anschauung aus. Es stellte sich in der Tat heraus, daß in der großen Mehrzahl der Fälle (70%), die Erinnerungen an die angenehmen Eindrücke fester hafteten. Aber bei dieser Art von Versuchen ergibt sich leicht daraus eine Fehlerquelle, daß der augenblickliche Seelenzustand der in Frage stehenden Versuchsobjekte nicht in Betracht gezogen wird. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Kowalewsky seine Umfrage in der Schule während der Erholungszeit angestellt hat, das heißt zu einer Zeit, wo die Schüler sich von allen Beschwerden des Unterrichts befreit fühlen. Wenn man glücklich ist, hat man die Tendenz, sich vor allem der fröhlichen Ereignisse des früheren Lebens zu erinnern. Wenn die Umfrage während einer langweiligen oder sehr schwierigen Unterrichtsstunde stattgefunden hätte, oder unter Kindern in einem Krankenhaus, oder solchen, die gerade bestraft wurden, dann wäre höchst wahrscheinlich das Resultat ein entgegengesetztes gewesen.

Es ist klar, daß alle solche Versuche, ein so verwickeltes Problem wie das des Pessimismus durch sog. exakte Methoden der Physio-Psychologie zu lösen, zu keinem beweiskräftigen Resultat führen können. So führen auch die verschiedenen Arten von Versuchen Kowalewskys zu den entgegengesetzten Schlüssen. Während gewisse Tatsachengruppen die pessimistische Auffassung bekräftigen, sprechen andere für die entgegengesetzte Ansicht. Es ergibt sich kein klares und allgemeingültiges Resultat. Wie will man in der Tat diese Methode der Messung auf so verschiedene Empfindungen und Gefühle, die nicht allein verschieden sind unter dem Gesichtspunkt der Qualität, sondern

auch unter dem der Intensität, anwenden? Nehmen wir z. B. ein Individuum, das während eines einzigen Tages neun unangenehme Eindrücke auf nur einen angenehmen gehabt hat. Man sollte denken, daß er deshalb Pessimist werden müßte, gemäß der Schätzung der experimentellen Psychologen. Nun wohl, das ist durchaus nicht der Fall, denn die neun unangenehmen Eindrücke waren viel schwächer als der eine angenehme Eindruck. Die ersten waren verursacht durch kleine Verwundungen der Eigenliebe, durch vorübergehende nicht besonders ernste Schmerzempfindungen und durch unbedeutende Geldverluste, während die glückliche Erregung durch das Eintreffen eines Liebesbriefs hervorgerufen wurde. Die Gesamtbilanz der zehn Eindrücke war also eine außerordentlich glückliche und infolgedessen fähig, eine durchaus optimistische Stimmung zu suggerieren.

Die so gelehrten Versuche der experimentellen Psychologie müssen also als unfähig, unser Problem aufzuklären, beiseite gelassen werden. Aber da der Menschegeist doch immer irgend ein Mittel sucht, um sich über die Psychologie des Pessimismus aufzuklären, bleibt uns nur übrig, sie mit Hilfe der viel weniger subtilen Methode des biographischen Studiums zu analysieren.

III.

Beziehungen zwischen Pessimismus und Gesundheitszustand. — Geschichte eines Gelehrten, der in der Jugend Pessimist war und im Alter Optimist wurde. — Optimismus des alten Schopenhauer. — Entwicklung des Lebenssinns. — Entwicklung der Sinne bei den Blinden. — Fähigkeit der Blinden, Gegenstände aus der Entfernung zu erkennen.

Tiere und Kinder, wenn sie sich ihrer vollen Gesundheit erfreuen, sind im allgemeinen heiter und optimistischster Stimmung. Sowie sie aber erkranken, werden sie traurig, melancholisch, bis zum Augenblick der Heilung. Daraus schließt man, daß die optimistische Auffassung mit der normalen Gesundheit ursächlich zusammenhängt, während der Pessimismus irgend eine physische oder geistige Krankheit als Ursache hätte. So sucht man denn bei den Verkündern des Pessimismus in irgend einem tieferen Leiden die Quelle ihrer Anschauung. Wir

haben erlebt, daß der Pessimismus Byrons auf seinen Klumpfuß zurückgeführt worden ist und der Leopardis auf seine Tuberkulose. Diese beiden ersten Verkünder des Pessimismus des XIX. Jahrhunderts sind jung gestorben. Aber Buddha und Schopenhauer haben lange gelebt, und Hartmann starb vor kurzem im Alter von 64 Jahren. Ihre Krankheiten zurzeit der Konzeption ihrer Theorien können also nicht sehr gefährlich gewesen sein. Und doch haben sie die finstersten Ansichten über die menschliche Existenz gelehrt. Die neuen historischen Untersuchungen Dr. Ivan Blochs¹⁾ machen sehr wahrscheinlich, daß Schopenhauer in seiner Jugend die Syphilis erworben hat. Man hat ein Notizbuch des großen Philosophen gefunden mit Aufzeichnungen über die Einzelheiten der scharfen Quecksilberkur, die er durchgemacht hatte. Aber diese Krankheit hat der Pessimist sich erst mehrere Jahre nach dem Erscheinen seines großen Werkes zugezogen.

Man mag der Meinung, daß eine Beziehung zwischen Krankheit und Pessimismus besteht, bis zu einem gewissen Grade recht geben, aber man kann sich leicht überzeugen, daß das Problem viel komplizierter ist, als es auf den ersten Blick erscheint. Es ist allgemein bekannt, daß die Blinden sich oft einer fortwährend guten Stimmung erfreuen, und sogar unter den Aposteln des Optimismus trifft man den Philosophen Düring²⁾, der in seiner Jugend das Augenlicht verlor.

Andererseits ist bemerkt worden, daß Personen, die unter chronischen Krankheiten leiden, sich oft durch ihre optimistische Lebensauffassung auszeichnen, während junge Leute in voller Lebenskraft traurig und melancholisch werden und sich dem finstersten Pessimismus hingeben. Dieser Kontrast ist von Emile Zola in seinem Roman „La joie de vivre“ sehr gut geschildert worden. Dort bewahrt ein alter Gichtkranker, trotzdem er fortwährend von den heftigsten Anfällen geplagt wird, seine gute Stimmung, während sein junger, kräftiger, durchaus gesunder Sohn die pessimistischsten Ideen bekennt.

Ich habe einen Vetter, der sehr jung das Gesicht verlor. In reiferem Alter hat er sich eine geradezu beneidenswerte Lebensauffassung gebildet. Er lebt in seiner Phantasie und

¹⁾ Medizinische Klinik. 1906. No. 25 und 26.

²⁾ Der Wert des Lebens.

alles im Dasein erscheint ihm gut und schön. Er hat sich auch verheiratet und er stellt sich seine Gattin als die schönste Frau der Welt vor. Und nichts würde er mehr fürchten, als sein Gesicht wieder zu erlangen. Er hat sich durchaus daran gewöhnt, zu leben, ohne zu sehen, und er ist überzeugt, daß die Wirklichkeit bei weitem nicht an die Gebilde seiner Phantasie heranreicht. Er fürchtet, daß seine Frau, wenn er dazu käme, sie zu sehen, ihm weniger schön erscheinen würde, als er sie sich vorstellt.

Ich kenne ein Mädchen von 26 Jahren, das von Geburt blind ist, von Kindheitslähmung befallen wurde und epileptischen Krisen unterworfen ist. Sie ist fast blödsinnig, lebt in ihrem Wagen, aber sieht das Leben von der besten Seite. Sie ist sicherlich das glücklichste Glied der ganzen Familie.

Die gute Stimmung und der Größenwahn der Paralytiker ist eine genugsam bekannte Tatsache. Alle diese Beispiele beweisen, daß es nicht so ganz leicht ist, den Pessimismus aus Gesundheitsstörungen zu erklären.

Um einiges Licht über diese Frage zu verbreiten, ist es zweckmäßig, den Seelenzustand eines Pessimisten genauer zu analysieren. Zum Glück habe ich in meiner unmittelbaren Umgebung das Beispiel eines Menschen, der in seinem Leben eine Zeit durchgemacht hat, in der alles in die finstersten Farben getaucht war. Die ganz genaue Kenntnis dieser Person erlaubt mir, meine Beobachtungen zu dem Zweck zu benutzen, den ich verfolge.

Von gesunden Eltern geboren, wurde das Kind im mittleren Wohlstand und im allgemeinen unter guten Umständen erzogen. Es überstand die Kinderkrankheiten ohne Schaden, entwickelte sich dank dem Leben auf dem Lande in guter Gesundheit und legte seine Studien auf dem Gymnasium und an der Universität mit Erfolg zurück. Von Liebe zur Wissenschaft erfaßt und vom Ehrgeiz erfüllt, ein bedeutender Gelehrter zu werden, schlug der junge Mann mit großem Fleiß und großer Ausdauer die wissenschaftliche Laufbahn ein. Seine große Nervosität, die ihm bei seiner Arbeit half, war aber gleichzeitig die Quelle einer Menge von Übeln. Er wollte sehr schnell ans Ziel kommen, und die Hindernisse, denen er auf seinem Wege begegnete, brachten ihn dazu, stark zum Pessimismus zu neigen. Da er glaubte, Talent zu haben, hatte er sich in den Kopf gesetzt,

es wäre die Pflicht seiner älteren Geschwister, ihm seine Entwicklung zu erleichtern. So bildete unser junger Gelehrter, als er auf die sehr natürliche und vor allem sehr gewöhnliche Indifferenz der Leute, die ihr Ziel erreicht haben, stieß, sich ein, daß man eine Intrige gegen ihn spanne und daß man seine wissenschaftlichen Pläne durchkreuzen wolle. Daraus ergab sich eine ganze Reihe von Konflikten und Leiden. Und da es ihm unmöglich war, so schnell wie er wollte, über sie hinweg zu kommen, bildete er sich eine sehr pessimistische Auffassung der Dinge. Die Hauptsache im Leben, sagte er sich, ist, sich den äußeren Bedingungen anzupassen. Die Wesen, die nach Darwins Gesetz der natürlichen Zuchtwahl das nicht erreichen können, werden ausgemerzt. Die Überlebenden sind nicht die Besseren, sondern einfach die Geschickteren. Lernt man nicht in der Geschichte der Erde, daß eine Menge niederer Tiere Wesen, deren Organisation unvergleichlich komplizierter und verwickelter ist, lange überlebt haben? Während so viele höhere, dem Menschen auf der Entwicklungsstufe nächststehende Säugtiere für immer verschwunden sind, haben ganz einfach organisierte Tiere, wie die stinkenden Schwaben, sich seit einer unendlich entfernten Epoche erhalten, und vermehren sich in der Umgebung des Menschen außerordentlich, ohne durch alles, was man auch tut, um sie zu vernichten, besonders gehindert zu werden. Das Tierreich, ebenso wie die Entwicklung des Menschen, beweisen, daß die Verfeinerung des Nervensystems in Verbindung mit der auf die Spitze getriebenen Entwicklung der Sensibilität es sind, die die Anpassung hindern und eine Quelle unerschöpflichen Übels bilden. Die geringste Verletzung seiner Eigenliebe, ein verletzendes Wort von seiten eines Kameraden, versetzten unsern Pessimisten in den traurigsten Seelenzustand. Nein, das lohnt nicht der Mühe, Freunde zu haben, wenn man jeden Augenblick so vielen tiefen Verwundungen ausgesetzt ist. Da ist es besser, sich in irgend einen geschützten Winkel zurückziehen und ruhig seinen wissenschaftlichen Arbeiten zu leben. Bei seiner großen Sensibilität liebte unser junger Gelehrter leidenschaftlich Musik, und von seinem häufigen Besuch der Oper ist ihm unter anderm hauptsächlich die Melodie aus der Zauberflöte im Ohr geblieben:

„Wär' ich so klein als Schnecken,
So kröch' ich in mein Haus.“

Zu der moralischen Hypersensibilität kam eine nicht geringere physische Hyperästhesie. Geräusche aller Art, wie das Pfeifen der Lokomotive, das Schreien der Händler in den Straßen, das Bellen der Hunde usw. usw. riefen bei unserm Gelehrten ganz außerordentlich schmerzhaft Empfindungen hervor. Der geringste Lichtstrahl während der Nacht genügte, um ihm den Schlaf unmöglich zu machen. Der schlechte Geschmack der meisten Medikamente machte jede Behandlung durch Drogen unmöglich. O, wie die pessimistischen Philosophen tausendmal recht haben, wenn sie behaupten, daß die unangenehmen Empfindungen unvergleichlich intensiver sind, als alle Freuden! Er hatte nicht nötig, besondere Experimente über Gustien oder Olfaktien anzustellen, um davon überzeugt zu sein. Er war sicher, unsere körperliche Organisation sei die Ursache davon, daß die menschliche Gattung sich den äußeren Bedingungen nicht anpassen könnte und daß ihr Schicksal das nämliche sein würde, wie das der anthropoiden Affen und der Mammuts, die, da sie dieser Anpassung unfähig waren, aus Europa verschwunden sind.

Die Lebensumstände konnten den Pessimismus unseres Freundes nur noch verstärken. Er hatte kein Vermögen und war mit einer Frau verheiratet, die von Tuberkulose befallen war; so befand er sich gegenüber den größten Übeln, die eine Existenz bieten kann. Sie war eine junge, bis dahin gesunde Person. Eines Tages befiel sie in einer Stadt des Nordens eine heftige Influenza. Das ist nichts, sagten die Ärzte: überall herrscht jetzt die Influenza, und niemand entgeht ihr. Ein wenig Geduld und Ruhe, und alles wird gut werden. Aber die Influenza dauerte fort und brachte eine allgemeine Körperschwäche und sichtbare Abmagerung mit. Jetzt fanden die Ärzte, daß in der Tat die linke Lungenspitze einen etwas dumpfen Ton gab. Es lag da sicher etwas vor, aber da keine Spur erblicher Belastung vorhanden, war nichts zu befürchten. Überflüssig, den weiteren Verlauf zu beschreiben, den jedermann so gut kennt. Diese unbedeutende Influenza entwickelte sich zu einem Katarrh der linken Lungenspitze und führte schließlich nach vier Jahren zum Tode, der unter den unbeschreiblichsten Schmerzen eintrat. Zuletzt, als schon der ganze Organismus zerrüttet war, empfand die Kranke nur noch Erleichterung, wenn sie Morphium nahm. Dann hatte sie verhältnismäßig

ruhige, von Schmerzen freie Stunden, in denen aber ihre Phantasie derartig überreizt war, daß sie alle Arten von fast halluzinatorischen Vorstellungen hatte.

Es ist nicht erstaunlich, daß dieser Tod unsern Freund furchtbar erschütterte. Sein Pessimismus war schon fest begründet. Mit 28 Jahren Witwer fand er sich körperlich und geistig erschöpft und nun suchte er nach dem Beispiel seiner Frau im Morphium das Heilmittel. Aber Morphium ist ein Gift! Es mußte schließlich, sagte er sich, den Ruin seines Organismus und die Zerstörung seines arbeitsamen Lebens herbeiführen. Aber wozu auch leben? Da der menschliche Organismus so schlecht gebaut ist, daß seine Anpassung an die äußeren Begingungen eine unmögliche Sache ist, wenigstens für die Menschen, die ein zu sensibles Nervensystem haben, — ist es da nicht besser, „die natürliche Auslese“ zu unterstützen und den anderen Platz zu machen? Und in der Tat hätte eine ziemlich starke Dosis Morphium dieses Problem fast gelöst. Sie führte einen Zustand ganz außergewöhnlicher Glückseligkeit, aber gleichzeitig eine völlige körperliche Erschöpfung herbei. Ganz allmählich erwachte der Lebensinstinkt wieder, und unser Freund machte sich wieder an die Arbeit. Aber der Pessimismus fuhr fort, den Grund seines Wesens zu bilden. Nein, das Leben ist nicht wert, geschont zu werden. Und ebenso wäre es ein wahres Verbrechen, andere Wesen zu schaffen, und sie der Ausmerzung durch die natürliche Auslese zu weihen. Die moralische und physische Sensibilität verlor nicht an Intensität und führte so viele Übel herbei, daß nicht abzusehen war, wohin das schließlich führen konnte. Die „Ungerechtigkeit“ der Leute, die ihn nicht „verstehen“ wollten, machte unserem Gelehrten das Leben ebenso unerträglich wie seiner Umgebung. Einer aufopfernden Pflege in Verbindung mit intensiver Arbeit gelang es schließlich, seine Existenz erträglicher zu gestalten, aber die pessimistische Lebensauffassung wurde davon in keiner Weise berührt. Auch gehörte nicht viel dazu, daß unser Freund zum Morphium als Beruhigungsmittel von Leiden, die irgend eine „Ungerechtigkeit“ oder ein Ärger herbeigeführt hatte, griff. Aber plötzlich trat eine schwere Vergiftung zutage und führte schließlich zur Beendigung dieses Mißbrauchs.

Jahre vergingen. Wenn er mit seinen Verwandten das Problem des Zweckes des menschlichen Lebens und ähnliche

Fragen diskutierte, verfocht unser Freund immer mit Leidenschaft die pessimistische These. Allein, manchmal passierte es ihm, daß er sich fragte, ob sein Plädoyer wirklich von absoluter Aufrichtigkeit diktiert wäre. Da er eine aufrichtige und freimütige Natur war, erschien ihm diese Gewissensfrage sehr bizarr. Und eine Zergliederung seiner Seelenregungen ließ ihn etwas ganz Neues entdecken. Zwar nicht seine Ideen, aber seine Gefühle und Empfindungen hatten sich im Zeitraum so vieler Jahre modifiziert. Als er in ein reiferes Alter trat, zwischen seinem 45. und 50. Jahre, bemerkte unser Freund eine große Veränderung in der Intensität dieser Gefühle und Empfindungen. Unangenehme Töne griffen ihn nicht mehr so an wie früher, und er konnte jetzt mit größerer Ruhe eine Katze miauen, Händler auf der Straße schreien hören. Die Sensibilität war abgestumpft und der Charakter toleranter geworden. Dieselben „Ungerechtigkeiten“ oder Verletzungen der Eigenliebe, die ihn früher zum Morphinum greifen ließen, brachten jetzt keine unangenehme Reaktion mehr hervor. Der Schmerz konnte jetzt leichter verborgen werden und wurde nicht mehr mit der gleichen Heftigkeit empfunden. So wurde der Charakter für die Umgebung viel erträglicher und unendlich gleichmäßiger.

„Das Alter ist über mich gekommen,“ sagte sich unser Freund. „Ich empfinde die unangenehmen Eindrücke jetzt weniger lebhaft, aber zu gleicher Zeit bin ich auch weniger fähig, das Gute zu schätzen. Die Proportionen müssen dieselben geblieben sein, das heißt, das Übel muß trotz allem noch immer einen viel intensiveren Eindruck auf mich machen, als das Gute.“ Als er nun seine Gefühle analysierte und verglich, entdeckte unser Gelehrter etwas Neues, nämlich die Einschätzung von Eindrücken als sozusagen neutraler. Er war jetzt weniger sensibel gegenüber disharmonischen Geräuschen und zu gleicher Zeit weniger lüstern auf musikalische, von außen kommende Eindrücke, aber er fühlte sich in der Stille glücklich. Wenn er mitten in der Nacht geweckt wurde, empfand er eine Art von Glückseligkeit, die ihn an die erinnerte, die ehemals das Morphinum herbeigeführt hatte und die doch nur darin bestand, keinen Ton, weder einen angenehmen noch einen schmerzlichen zu hören. Medikamente ekelten ihn jetzt weniger an, aber zugleich wurde unser Freund gleichgültig gegen die gute Kost, die er in seiner Jugend sehr wohl zu schätzen wußte, und er

begann jetzt auch Vergnügen an den einfachsten Gerichten zu finden. Ein Stück Schwarzbrot und ein Glas Wasser sind für ihn wahre Leckerbissen geworden. Die ungewürzten Gerichte, die er früher verabscheute, genießt er jetzt mit dem größten Vergnügen.

Ebenso wie in der Entwicklung der Kunst die schreienden Farben den glanzlosen, gleichförmigen Tönungen eines Puvis de Chavanne und die Berg- und Seelandschaften den Feldern und Ebenen Platz gemacht haben, ebenso wie in der Literatur die tragischen und romantischen Szenen mit Erfolg durch die Szenen des täglichen Lebens ersetzt worden sind, ebenso hat sich in der seelischen Entwicklung meines alten Freundes eine ähnliche Entwicklung vollzogen. Anstatt Vergnügen am Anblick von Gebirgen oder außergewöhnlich malerischen Gegenden zu suchen, begnügt er sich nun, die Blätter auf einem Baum seines Gartens sprießen zu sehen, oder eine Schnecke zu beobachten, die im Begriff ist, ihre Empfindlichkeit zu besiegen und ihre Fühlhörner herauszustrecken. Die Phänomene, die die einfachsten scheinen, wie das Lallen und das Lächeln eines Säuglings, die ersten Worte und Gedanken eines Kindes, sind unserm alten Gelehrten zu ebenso viel Quellen wirklichen Glücks geworden.

Was bedeuten nun all diese Veränderungen, die zu ihrer Vollendung eine so große Anzahl von Jahren erfordert haben? Der Lebenssinn hat sich entwickelt. In der Jugend ist dieser Instinkt ungemein schwach. Ebenso wie die ersten Male der Beischlaf der jungen Frau durchaus kein Vergnügen bereitet, für sie vielmehr schmerzhaft ist, ebenso wie das Kind bei der Geburt weint, ebenso bringen die ersten Eindrücke des Lebens, besonders, wenn sie sehr lebhaft empfunden werden, während einer langen Periode des menschlichen Daseins mehr Schmerz als Freude. Aber die Empfindungen und Gefühle gehören keineswegs zu den sich gleich bleibenden Erscheinungen; sie haben ihre Entwicklung, und wenn diese mehr oder weniger normal verläuft, endet sie schließlich in einem Zustand seelischen Gleichgewichts. Auch unser Freund, der sich so hartnäckig in seinen Pessimismus einhüllte, gelangte schließlich dazu, sich meiner optimistischen Lebenstheorie anzuschließen. Die Diskussionen über dieses Thema, die wir lange Zeit führten, endeten schließlich mit einer völligen Übereinstimmung. „Nur,“

so sagt mein Freund, „muß man lange gelebt haben, um den Sinn des Lebens zu verstehen; bis dahin befindet man sich in der Lage eines Blindgeborenen, dem man die Schönheiten der Farben preist.“ In einem Wort, aus dem Pessimisten, der er war, ist mein Freund am Ende seines Leben ein überzeugter Optimist geworden.

Diese Entwicklung darf nun keineswegs als außergewöhnlich betrachtet werden. Ich habe schon in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ davon gesprochen, daß fast alle pessimistischen Theorien von jungen Leuten konzipiert worden sind. So war es mit Buddha, Leopardi, Schopenhauer, Hartmann und Mainländer. Dazu könnte man eine große Anzahl weniger bekannter Namen nennen.

Man hat oft gefragt, wie es zu erklären wäre, daß Schopenhauer, dessen Philosophie sicherlich durchaus aufrichtig war, der die Rückkehr in das Nirwana predigte, am Schluß seines Lebens so leidenschaftlich hat am Dasein hängen können, anstatt seinen Tagen ein Ende zu setzen, wie es später Mainländer getan hat. Das kommt daher, daß der berühmte Philosoph von Frankfurt zur genügenden Entwicklung des Lebenssinns Zeit gehabt hat. Ein moderner, sehr bekannter Gelehrter, Irrenarzt Möbius¹⁾, hat die Biographie und die Werke Schopenhauers mit großer Genauigkeit studiert und ist zu dem Schluß gekommen, daß seine Ideen in seinem Alter durchaus optimistische Farben tragen. Bei Gelegenheit seines 70. Geburtstages fand er die Idee tröstlich, daß nach dem Upanishad der Hindus und der Meinung Flourens' man bis zu hundert Jahren leben könnte. Nach Möbius' Meinung fand Schopenhauer Vergnügen daran, alt zu werden, und war nicht mehr Gefühlspessimist. Kurz vor seinem Tode dachte er, daß er noch zwanzig Jahre leben könnte. Zwar hat Schopenhauer niemals seinen jugendlichen Pessimismus verleugnet, aber das kommt wahrscheinlich daher, daß ihm der wirkliche Sinn seiner psychischen Entwicklung ungenügend zu Bewußtsein kam.

Beim Durchblättern der modernen psychologischen Werke habe ich nirgends eine Auseinandersetzung über den Entwicklungskreislauf der menschlichen Seele gefunden. In der gelehrten und so gewissenhaften Arbeit Kowalewskys über die Psychologie des Pessimismus bin ich auf eine Stelle gestoßen,

¹⁾ Über Schopenhauer. Leipzig 1899.

die meine Aufmerksamkeit besonders auf sich gezogen hat. „Die Übel, wie Hunger, Krankheit, Tod usw., sind in allen Lebensaltern und in allen Gesellschaftsklassen gleich schrecklich“ (p. 95), sagt dieser Autor. Ich konstatiere hier die Unkenntnis der großen Veränderungen, die unser Gefühlsleben im Laufe unseres Daseins durchmacht, was als eins der großen Gesetze betrachtet werden muß, unter denen die menschliche Natur steht. Die Furcht vor dem Tode wird keineswegs in allen Phasen des Lebens gleich stark gefühlt. Das Kind denkt gar nicht daran und kennt gar keine bewußte Furcht vor ihm. Der Jüngling und der junge Mann fühlen wohl, daß der Tod ein schrecklich Ding ist, aber sie sind weit davon entfernt, den Schrecken zu empfinden, wie ihn ein älterer Mann fühlt, bei dem das Lebensgefühl zu seiner vollen Entwicklung gelangt ist. Aus diesem Grunde sind die jungen Leute einigen hygienischen Maßregeln gegenüber so gleichgültig, und sogar feindlich, während die Alten sich gerne den Vorschriften der Hygiene unterwerfen. Und dieser Unterschied ist gewiß eine der Ursachen, daß so viele junge Leute Pessimisten sind. In seinen psychiatrischen Studien hat Möbius¹⁾ dem Gedanken Ausdruck gegeben, daß der Pessimismus eine Entwicklungsstufe des jugendlichen Alters ist, die später einer heitereren Auffassung Platz macht. „In der Theorie,“ sagt er, „kann man Pessimist bleiben, aber um ein Gefühlspessimist zu sein, muß man jung sein. Je älter man wird, desto mehr hängt man am Leben.“ „Wenn ein älterer Mann nicht etwa gerade von Melancholie befallen ist, ist er seinen Gefühlen nach nie Pessimist.“ „Man kann die Psychologie des Pessimismus der jungen Leute nicht genügend klar machen, aber es ist da eine organische Begründung. Und dieser Seelenzustand muß als eine Krankheit des Jugendalters betrachtet werden“ (p. 182).

Das Beispiel Schopenhauers und des Gelehrten, dessen seelische Entwicklung ich hier gezeichnet habe, bestätigen durchaus die Ansichten des Leipziger Irrenarztes.

Die Kenntnis der Entwicklung des Lebenssinns im Laufe der Entwicklung des Menschen bildet die wahre Grundlage einer optimistischen Philosophie. Und sie ist so außerordentlich wichtig, daß sie mit möglichst großer Genauigkeit studiert werden muß. Unsere Sinne sind im allgemeinen einer großen Vervoll-

¹⁾ Möbius. Goethe, Band I. Leipzig 1903.

kommnung fähig. Die Künstler kommen schließlich dazu, ihren Farbensinn bis zu einem für gewöhnliche Menschen unbekannten Grade zu entwickeln. Sie sehen Nüancen, wo einer, der nicht vom Beruf ist, gar nichts Besonderes sieht; ebenso sind das Gehör, der Geruch, der Geschmack sehr vervollkommnungsfähig. So bestimmen die Feinschmecker die Qualität der Weine mit einer gewöhnlichen Sterblichen unerreichbaren Kunst. Einer meiner Freunde, der gewöhnlich keinen Wein trinkt, ist unfähig, Bordeaux von Burgunder anders als aus der Form der Flasche zu unterscheiden, aber er ist Teetrinker, und da erkennt er mit Leichtigkeit die verschiedenen Marken. Ich weiß nicht, ob man als Feinschmecker geboren wird, aber es ist zweifellos, daß man den Geschmackssinn vervollkommen kann.

Besonders bei den Blinden hat man diese Entwicklung der Sinne konstatieren können; des Augenlichts beraubt, ersetzen sie es durch die Verfeinerung der anderen Sinne. Da ich diese Frage der Vervollkommenung der Sinnesfunktion in Hinsicht auf das Problem der Entwicklung des Lebenssinns für so wichtig halte, habe ich geglaubt, die besten Belehrungen in den Dokumenten über die des Gesichts beraubten Menschen finden zu können. Man spricht so oft von der großen Vervollkommenung des Tastsinns bei den Blinden, daß man glauben könnte, diese Behauptung wäre auf unangreifbare Tatsachen gestützt. Indessen, genauere über die Frage angestellte Untersuchungen haben das Gegenteil erwiesen. Griesbach¹⁾ hat die Methode, die zur Feststellung der Schärfe des Tastsinns dient, angewandt, und hat konstatiert, daß der Tastsinn bei den Blinden nicht feiner entwickelt ist als bei den normalen Personen. Damit die Blinden die beiden Spitzen des Kompasses unterscheiden konnten, mußte man sie bei ihnen mindestens ebensoweit voneinander entfernt halten, als bei den Personen, die sich des Gesichts erfreuen. Dr. Javal²⁾, der bekannte Augenarzt, der selbst von Blindheit befallen wurde, drückt seine Überraschung über die Tatsache aus, daß die Schärfe der Tastempfindungen bei den Blinden geringer ist, als bei den Sehenden, und zwar in ziemlich beträchtlichem Maße. „Wenn man z. B.“ sagt er, „den Zeigefinger eines blinden erwachsenen Lesers daraufhin prüft, wird man finden, daß man die Spitzen des Zirkels um drei Milli-

1) V. Kunz. Zur Blindenphysiologie. Wiener mediz. Wochenschr. 1902 No. 21.

2) Physiologie de la lecture et de l'écriture. Paris 1905.

meter voneinander entfernt halten muß, damit sie zwei getrennte Empfindungen ergeben, anstatt zwei Millimeter, die beim Sehenden genügen, die doppelte Empfindung entstehen zu lassen“ (p. 123).

Griesbach geht noch weiter und behauptet, daß weder das Gehör noch der Geruch bei den Blinden entwickelter sind, als bei den normalen Menschen. Wenn diese Sinne schließlich bis zu einem gewissen Grade das Gesicht ersetzen können, so rührt das einfach von der Verwendung irgendwelcher Eindrücke her, denen der Sehende keine Wichtigkeit beimißt. Wenn wir sehen, was um uns vorgeht, richten wir unsere Aufmerksamkeit weder auf die verschiedenen Geräusche noch auf die Gerüche oder andere von außen kommende Eindrücke. Der Blinde dagegen findet darin den Ersatz für das Fehlen des Gesichtssinns. Ein bestimmtes Geräusch zeigt ihm an, daß das Tor beim Nachbar sich geöffnet hat, um einen Wagen durchzulassen, vor dem er sich in acht nehmen muß. Ein bestimmter Geruch belehrt ihn über den Ort, an dem er sich befindet: im Stall, in der Küche usw.

Unter dem Gesichtspunkt, der uns hier interessiert, ist es nicht gerade die Schärfe der Sinne, die die größte Wichtigkeit hat. Diese Schärfe kann sogar beim Blinden und beim Sehenden dieselbe bleiben. Sie kann sogar bei dem letzteren größer sein, und doch wird nur der Blinde ohne Schwierigkeit erhabene Punkte deuten und ihren Sinn ebenso leicht verstehen, als wenn ein Sehender ein Buch liest. Diese Fähigkeit des Blinden hat sich erst durch besonderes Lernen entwickelt und beruht auf der Schätzung von sehr feinen Tastempfindungen. Man muß also sagen, daß die Methode, die Schärfe des Tastsinnes durch den Zirkel zu messen, uns nur über eine Seite und nicht über den gesamten Tastsinn belehrt.

Aber selbst wenn man annimmt, daß die Blinden nichts an Schärfe der vier Sinne gewinnen, die ihnen bleiben, so vollzieht sich doch bei ihnen eine wirkliche Entwicklung einer ganz speziellen Sensibilität. Man spricht bei ihnen von einem sechsten Sinn, oder vom Sinn für Hindernisse. Die Blinden, vor allem diejenigen, die das Gesicht sehr früh verloren haben, erwerben eine erstaunliche Fähigkeit, Hindernisse auf ihrem Wege zu vermeiden und die Gegenstände, die sie umgeben, aus der Entfernung zu erkennen. So können blinde Kinder im Garten herum-

laufen, ohne sich an den Bäumen zu stoßen. Dr. Javal¹⁾ erzählt, daß gewisse Blinde fähig sind, beim Vorbeigehen an einem Haus die Fenster im Erdgeschoß zu zählen. Ein Professor, der seit seinem vierten Jahre blind ist, geht allein in einem Garten spazieren, ohne sich jemals an einem Baum oder an einer Stange zu stoßen. Er fühlt eine Mauer schon auf eine Entfernung von 2 Metern. Eines Tages, als er zum erstenmal in einen bestimmten weitläufigen Raum trat, fühlte er, daß in der Mitte ein großes Möbel stand, von dem er vermutete, daß es ein Billard war.

Ein anderer Blinder unterschied, wenn er durch die Straßen ging, ganz genau Wohnhäuser und Geschäftshäuser, und zählte die Türen und Fenster. Das Vorhandensein des Widerstandsinnes ist auf eine so große Anzahl von genau festgestellten Tatsachen gegründet, daß kein Zweifel in dieser Hinsicht mehr möglich ist. Anders steht die Sache, wenn wir nach der Erklärung fragen, denn darüber sind die Meinungen sehr verschieden. Dr. Zell²⁾ meint, daß es sich nicht um einen nur den Blinden eigentümlichen Sinn handelt, und daß die Sehenden ihn durch Übung ebenfalls erwerben können, weil fast jeder ihn schon besitzt, ohne daß er es bemerkt. Nun gibt es aber selbst Blinde, die im Laufe von Jahren nicht dahin kommen, diesen Sinn zu entwickeln. Zu ihnen gehört z. B. Dr. Javal, der wohl gelernt hat, mit seinen Fingern zu lesen, der aber niemals hat Hindernisse aus der Entfernung unterscheiden können.

Die wahrscheinlichste Hypothese ist die, die den sechsten Sinn der Tätigkeit des Trommelfelles zuschreibt, und ihn mit dem Gehörssinn verknüpft. Es ist bekannt, daß Geräusche daran hindern, Widerstände wahrzunehmen; der Schnee wirkt ähnlich, denn er dämpft den Schall der Schritte. Die blinden Stimmer, deren Gehör sehr entwickelt ist, besitzen in hohem Grade den „sechsten Sinn“.

Die zitierten Beispiele zeigen, daß der Mensch Sinne besitzt, die sich nur unter ganz bestimmten Bedingungen äußern und die eine besondere Ausbildung erfordern. Der „Lebenssinn“ ist gewissermaßen in diese Kategorie zu rechnen. Es gibt Leute, bei denen er sich nur in sehr unvollkommener Weise entwickelt. Meistens beginnt er sich ganz langsam zu äußern,

¹⁾ Entre aveugles. Paris 1903.

²⁾ Der Blindenfreund. 15. Februar 1906.

aber manchmal erscheint er schon sehr früh unter dem Antrieb irgend einer Krankheit oder einer anderen Lebensgefahr. Es kommt vor, daß bei Personen, die versuchen, sich das Leben zu nehmen, plötzlich ein starker Lebensinstinkt erwacht, der sie antreibt, Rettung um jeden Preis zu suchen.

Es ist also durchaus verständlich, daß der Lebenssinn sich bald bei gesunden Menschen, bald im Gegenteil bei akut oder chronisch erkrankten entwickeln kann. Diese Verschiedenheiten können in Parallele gesetzt werden mit der Entwicklung des Zeugungssinns. Bei manchen Frauen fehlt er völlig, bei vielen andern entwickelt er sich nur langsam. In gewissen Fällen erwacht er erst unter bestimmten Umständen, bei einer Entbindung, einem krankhaften Zustand usw.

Da der Lebenssinn entwicklungsfähig ist, muß die Erziehung auf diesen Zweck gerichtet sein, gerade so wie auf die Vervollkommnung der Ersatzsinne bei den Blinden. Auch darf man niemals vernachlässigen, die jungen Leute, die zum Pessimismus neigen, zu belehren, daß ihr Seelenzustand nur vorübergehend ist und daß er sicherlich nach den Gesetzen, die die menschliche Natur beherrschen, einer optimistischen Lebensauffassung Platz machen werde.

Goethe und Faust.

I.

Goethes Jugend. — Pessimismus der Jugendzeit. — Werther. — Neigung zum Selbstmord. — Arbeit und Liebe. — Goethes Lebensauffassung im reifen Alter.

Für das Studium der Natur des Menschen ist die Analyse der Biographien großer Männer eine Quelle kostbarer Lehren. Aus mehreren Gründen fiel meine Wahl auf Goethe. Dieser geniale Mensch zeichnete sich durch sein universelles Wissen aus. Er war nicht nur ein Lyriker allerersten Ranges und dramatischer Dichter, sondern sein Wissen umfaßte die verschiedensten Gegenstände, und sogar die Naturwissenschaften erfuhren durch ihn einen Fortschritt. Als Minister und Theaterdirektor nahm er auch am praktischen Leben teil. Da er 83 Jahre lebte, durchschritt er mehrere Lebensabschnitte unter relativ normalen Umständen, und in seinen zahlreichen Schriften hinterließ er eine große Anzahl wertvoller Angaben, die geeignet sind, ein helles Licht auf seine Veranlagung und sein Leben zu werfen. Vor allem aber verdanken wir der Verehrung, die er seinen Landsleuten einflößte, eine solche Menge an biographischen Dokumenten, wie über keinen Menschen sonst. Da seine Bestrebungen auf ein „höheres Leben“ hinausgingen, beschäftigte er sich mit den erhabensten Problemen des menschlichen Lebens, deren Lösung er bis zu seinem Tode suchte.

Seine Biographie ist, in den hauptsächlichsten Zügen, allen bekannt, so brauche ich sie hier nicht in den Einzelheiten wiederzugeben.

In Verhältnissen aufgewachsen, die in jeder Beziehung äußerst günstig waren, zeigte er seit seiner Kindheit hervorragende Anlagen. Mit einem ausgezeichneten Gedächtnis und einer wunderbaren Phantasie begabt, wurde ihm das Studium

der alten und der modernen Sprachen, sowie der anderen klassischen Wissenschaften zu einem Vergnügen. Der junge Wolfgang, den in der Bibliothek seines Vaters Bücher jeder Art umgaben, gab sich schon früh der Literatur mit dem leidenschaftlichen Enthusiasmus hin, der den Grundzug seines Charakters bildete. Schon vor seinem fünfzehnten Lebensjahr begann er Verse zu machen, wenn er auch noch nicht ahnte, daß er zum Dichter berufen war. Er wollte vielmehr Gelehrter und Professor werden.

In der Absicht, sich ernsten wissenschaftlichen Studien zu unterziehen, kam er mit 16 Jahren als Student an die Leipziger Universität. Die Rechtsgelehrsamkeit und die Philosophie befriedigten ihn nicht sehr; er interessierte sich für Medizin und Naturwissenschaften, doch waren seine Studien nur oberflächlich. Bei seinem lebhaften und unbeständigen Charakter machte er viele Bekanntschaften, besuchte die Theater und gab sich leidenschaftlich allen möglichen Zerstreuungen hin. Einige Auszüge aus den Briefen, die er in dieser Zeit schrieb, geben deutlich die Art des Lebens wieder, das er führte. Als 18 jähriger Student schrieb er seinem Freund: „Gute Nacht, ich bin stockbetrunken.“ Einen Monat später faßt er seine Situation in einem andern Brief an denselben Freund in die Worte zusammen: „Rausch in Jettys Armen.“

Nachdem er in Straßburg das Diplom eines Lizentiaten der Rechte erworben hatte, wählte er die Advokatenlaufbahn; da er sich jedoch dazu nicht berufen fühlte und da ihn der große Erfolg seiner ersten literarischen Versuche ermutigte, wurde er Schriftsteller.

Der junge Mann suchte Eindrücke aller Art, wie das ja für einen Literaten notwendig ist. Er beschäftigte sich mit Literatur und Wissenschaft, auch mit Okkultismus, besuchte das Theater und die Gesellschaft. Er empfand ein ganz besonderes Vergnügen an Dingen, bei denen er seiner Phantasie freien Lauf lassen konnte und hielt sich nur kurz bei wissenschaftlichen Problemen auf, die er ganz oberflächlich behandelte. „Ich brauche immer Bewegung,“ schrieb er in sein Notizheft.

Goethe war von leidenschaftlichem Charakter und neigte zu heftigen Zornesfällen. Die ihn damals kannten, erzählen, daß er, wenn er in Zorn geriet, seine Bilder zerstörte und die auf dem Arbeitstisch liegenden Bücher zerriß. Schon früh wurde

er Pessimist. Dieser Seelenzustand fand seinen besten Ausdruck in den „Leiden des jungen Werther“, jenem Roman, der seinem Autor so hohen Ruhm brachte, in dem er beschreibt, wie er damals das Leben auffaßte. Folgende Auszüge können einen genauen Begriff von dem inneren Seelenzustand eines jungen Pessimisten geben: „Mißverstanden zu werden, ist das Schicksal von unsereinem.“ „Daß das Leben des Menschen nur ein Traum sei, ist manchem schon so vorgekommen, und auch mit mir zieht dieses Gefühl immer herum. Wenn ich die Einschränkung ansehe, in welcher die tätigen und forschenden Kräfte des Menschen eingesperrt sind; wenn ich sehe, wie alle Wirksamkeit da hinaus läuft, sich die Befriedigung von Bedürfnissen zu verschaffen, die wieder keinen Zweck haben, als unsere arme Existenz zu verlängern, und dann, daß alle Beruhigung über gewisse Punkte des Nachforschens nur eine träumende Resignation ist, da man sich die Wände, zwischen denen man gefangen sitzt, mit bunten Gestalten und lichten Aussichten bemalt — das alles, mein Freund, macht mich stumm.“ „Daß die Kinder nicht wissen, warum sie wollen, darin sind alle hochgelahrten Schul- und Hofmeister einig; daß aber auch Erwachsene gleich Kindern auf diesem Erdboden herumtaumeln, und wie jene nicht wissen, woher sie kommen und wohin sie gehen, ebensowenig nach wahren Zwecken handeln, ebenso durch Biskuit und Kuchen und Birkenreiser regiert werden, das will niemand gern glauben, und mich dünkt, man kann's mit Händen greifen. Ich gestehe dir gern, denn ich weiß, was du mir hierauf sagen möchtest, daß diejenigen die glücklichsten sind, die gleich den Kindern in den Tag hinein leben, ihre Puppen herumschleppen, aus- und anziehen, und mit großem Respekt um die Schublade umherschleichen, wo Mama das Zuckerbrot hinein verschlossen hat, und wenn sie das Gewünschte endlich erhaschen, es mit vollen Backen verzehren und rufen: Mehr! — Das sind glückliche Geschöpfe!“

Werther bekundete diese pessimistischen Gedanken schon lange vor seinem Roman mit Charlotte; wegen dieser Lebensauffassung nahm seine Liebe einen so schlimmen Ausgang. Der große Widerhall, den dieses Werk Goethes hatte, rührte nicht von dem tragischen Ende des jungen Liebhabers her, sondern gerade von seinen allgemeinen Ansichten, die durchaus mit der Art, wie seine gebildeten Zeitgenossen das Erden-

leben auffaßten, übereinstimmte. Man sieht wohl, daß der Byronismus schon vor Byron zutage trat.

Werther kann als gutes Beispiel einer disharmonischen Evolution der geistigen Fähigkeiten des Menschen dienen. Das Verlangen, die Wünsche, entwickeln sich viel stärker und viel früher als der Wille. Gerade so wie bei der Evolution der Geschlechtsfunktion die verschiedenen Akte sich in ungleicher und disharmonischer Weise entwickeln, wie ich es in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ gezeigt habe, gerade so gibt es bei der Entwicklung der höchsten seelischen Funktionen Ungleichmäßigkeit und Disharmonie. Die sexuelle Sinnlichkeit und der unbestimmte Drang zum weiblichen Geschlecht äußern sich bereits in einem Lebensalter, in dem noch lange von keiner normalen Geschlechtsfunktion die Rede sein kann. Und von da rührt eine Reihe von Leiden her, die sich während einer langen Periode der Jugend bemerkbar machen. Die vorzeitige Entwicklung der Sinnlichkeit führt zu einer Art allgemeiner Hyperästhesie, die nun wieder eine andere Quelle von Leiden wird. Das Kind wünscht alles zu nehmen, was es vor sich sieht, es streckt die Arme nach dem Mond aus und fühlt sich unglücklich in seiner Ohnmacht, seinen Wunsch nicht befriedigen zu können. Diese Disharmonie zeigt sich nicht weniger bei den jungen Leuten. Unfähig, sich über die wirklichen Zusammenhänge der Dinge klar zu werden, formulieren sie früh ihre Forderungen, ohne zu verstehen, daß ihre Kraft bei weitem nicht genügt, sie zu realisieren, da der Wille diejenige der menschlichen Fähigkeiten ist, die sich am langsamsten entwickelt.

In eine Person von sympathischem Charakter verliebt, gab Werther sich völlig seiner Leidenschaft hin, ohne den Umständen Rechnung zu tragen, ohne vor allem daran zu denken, daß Charlotte schon die Verlobte eines anderen war. Daraus ergibt sich jener tragische Roman, der schließlich mit dem Selbstmord des jungen, vom Pessimismus untergrabenen Helden endet. Er bringt nicht den Willen auf, seine Gefühle zu unterdrücken, er fällt in einen Zustand der Untätigkeit und fühlt sich vom Leben ermüdet, so findet er nichts Besseres als sich eine Kugel in den Kopf zu jagen.

Ich habe nicht nötig, mich hier bei dieser letzten Phase von Werthers Geschichte aufzuhalten, denn es ist Goethes Per-

sönlichkeit, die uns hier interessiert. Indessen Goethe hat verstanden, seine Leidenschaft für Lotte zu bemeistern und nach vielem Liebeskummer tröstete er sich, indem er sich in eine andere Frau verliebte. Trotz dieses Unterschiedes ist es unbestreitbar, daß Goethe in Werther einen Teil seiner eigenen Jugend erzählt. Das ist durch Goethe selbst bestätigt; in einem Brief an Kestner schreibt er, daß er an der künstlerischen Reproduktion seiner eigenen Lage arbeite. Diesen Brief schrieb Goethe im Juli 1773, als er als 24 jähriger Schriftsteller die Leiden des jungen Werther erzählte.

Die Bedeutung des Werkes hat Carlyle sehr gut charakterisiert.¹⁾ „Werther,“ sagt er, „ist nichts anderes, als der Ausdruck eines tiefen und schweren Schmerzes, den alle Denkenden aus Goethes Generation fühlten. Werther ist das allgemeine Leiden, der Ausdruck des Weltschmerzes. Deshalb haben die Stimmen und die Herzen von ganz Europa ihm mit so völliger Einmütigkeit Beifall gespendet.“ „Werther war der erste Ton in diesem schrecklichen Klagelied, das seitdem durch alle Länder erklingen ist und die Ohren der Menschen dermaßen erfüllte, daß sie für alles übrige taub wurden.“

Während der pessimistischen Zeit seines Lebens hegte Goethe oft den Gedanken an Selbstmord. Er erzählt in seiner Selbstbiographie, daß er gerade zu jener Zeit auf seinem Nachtschisch immer einen geschliffenen Dolch liegen hatte, und daß er wiederholt versuchte, ihn sich in die Brust zu stoßen. In Erinnerung an diese Zeit schrieb er an seinen Freund Zelter: „Ich weiß recht gut, was es mich für Entschlüsse und Anstrengungen kostete, damals den Wellen des Todes zu entkommen.“²⁾ Jerusalems Selbstmord, der ihm den Stoff für das Ende seines Romans geliefert hat, hat einen tiefen Eindruck auf Goethe gemacht. Obgleich er seine Leidenschaft für Charlotte überwunden hat, bewahrt seine Lebensauffassung noch während mehrerer Jahre eine pessimistische Farbe. So schreibt er in sein Notizbuch im Jahre 1778 die Worte: „Ich bin nicht für diese Welt gemacht.“³⁾ Für eine Epoche, in der man noch keine genaueren Ideen über die Anpassung des Organismus und des Charakters an äußere Bedingungen hatte, sind diese

1) *Miscellanées*, Band I, p. 272; von Lewes zitiert.

2) Briefwechsel zwischen Goethe und Zelter. Brief vom 3. Dezember 1812.

3) Von Möbius zitiert. Goethe II., p. 80.

Worte recht charakteristisch. Goethe, mit seiner zu verfeinerten Sensibilität, fühlte sich den ihn umgebenden Lebensbedingungen nicht recht angepaßt. Es ist sehr interessant, nun die weitere Entwicklung von Goethes Leben und die Metamorphose zu verfolgen, die aus dem jungen Pessimisten einen nicht weniger entschiedenen Optimisten machte.

Das Heilmittel gegen seine schmerzhaften Krisen fand Goethe in dem poetischen Schaffen, der Arbeit und der Liebe. Er gesteht, daß, während er die Geschichte seiner Schmerzen zu Papier brachte, er schon eine große Erleichterung empfand. Die Tränen erleichtern Kinder und Frauen; die Dichtung, die seinen Leiden Ausdruck gibt, tröstet den Poeten. Sein Roman mit Charlotte war noch nicht beendet, als er schon sich wieder bereit fühlte, ihre Schwester Helene zu lieben. Goethe schrieb im Dezember 1772 an Kestner: „Ich war gerade im Begriff, Sie zu fragen, ob Helene zurückgekehrt ist, als der Brief kam, der mir ihre Rückkehr ankündigt. Nach ihrem Porträt zu urteilen, muß sie sehr hübsch sein, hübscher sogar als Charlotte. Nun ja, ich bin frei, und ich habe Durst nach Liebe.“ „Ich bin wieder in Frankfurt mit neuen Plänen, neuen Freuden, was nicht der Fall sein könnte, wenn ich jemanden da hätte, den ich lieben könnte.“ Bald darauf sagt er in einem neuen Brief an Kestner: „Sagen Sie Charlotte, daß ich hier ein Mädchen gefunden habe, das ich aus ganzem Herzen liebe; wenn ich Lust hätte, mich zu verheiraten, würde ich sie allen andern vorziehen.“

Noch nicht ganz klar über seinen wahren Beruf, wird Goethe Minister am Hof zu Weimar. Er widmet sich seinen neuen Aufgaben mit solchem Eifer, daß sie ihn bald über die Arbeit eines gewöhnlichen Staatsmannes hinausführen. Um bestimmte Fragen seiner Verwaltung, wie Wegebau und Bergbau, gründlich kennen zu lernen, kommt er zum Studium der Mineralogie und der Geologie, in denen er es bald zu einer wahren Meisterschaft bringt. Die Verwaltung der Forst- und Landwirtschaft führt ihn zu sehr ernsthaften botanischen Studien, und die Aufsicht über die Zeichenschule regt das Bedürfnis in ihm an, Anatomie zu studieren. All diese so verschiedenartigen Arbeiten flößten ihm eine immer größere Liebe zur Wissenschaft ein. Er widmete sich ihr nun nicht oberflächlich, wie während seines Aufenthalts auf den Universitäten in Leipzig

und Straßburg, sondern so ernsthaft, daß sie ihn zu wichtigen Entdeckungen führten, die seitdem klassisch geworden sind.

Aber all diese Beschäftigungen befriedigen nicht seine wunderbare Begabung. In seinen Mußestunden widmet er sich seinem dichterischen Schaffen. So völlig durch Arbeiten in Anspruch genommen, fühlt er sich glücklich. Die Entdeckung des Zwischenkiefers beim Menschen machte ihm „eine Freude, daß sich ihm alle Eingeweide bewegten“. Diese intensive Tätigkeit wurde ihm mit ermöglicht durch seine Liebe zu Frau von Stein, die er als das „Korkwams, das ihn über Wasser hält“, bezeichnet. „Wenn er des Abends einige Stunden mit ihr zusammen arbeitet oder plaudert, lösen sich die eisernen Ringe von seiner Seele.“

Die große Rolle, die die Liebe in Goethes ganzem Leben gespielt hat, macht sich auf ganz besondere Art während derjenigen Periode geltend, die den Übergang zwischen seiner pessimistischen Jugend und dem reifen optimistischen Alter bildet. Als er gezwungen ist, sich von Frau von Stein zu trennen, empfindet er einen Kummer, wie in den bösesten Tagen seines Lebens. Zum zweitenmal fällt er, im Alter von 37 Jahren, in eine Krise, die ganz der der Wertherzeit ähnlich ist. „Ich finde,“ sagt er im Jahre 1786, „daß der Verfasser des Werther übel getan hat, sich nicht nach geendigter Schrift zu erschießen.“ Einige Zeit darauf erklärt er: „Wie das Leben der letzten Jahre, wollte ich mir eher den Tod gewünscht haben.“¹⁾

Solche Rückfälle in pessimistische Gedanken waren indessen immer nur von kurzer Dauer und lange nicht mehr von der Intensität, wie früher. Meistens empfand er Freude an seinem Dasein, und der Lebenssinn äußerte sich unter anderm in seiner Furcht vor dem Tode. Kurz nachdem er das Alter von 30 Jahren überschritten hat, trifft er schon Bestimmungen für den Fall seines Todes. Er schreibt an Lavater: „Ich darf mich nicht säumen, ich bin schon weit in Jahren vor und vielleicht bricht mich das Schicksal in der Mitte.“ Überall wird seine Sehnsucht, zu leben und sein Kummer, den Tod herannahen zu sehen, sichtbar. Zu jener Zeit, einige Tage nach seinem einunddreißigsten Geburtstag, schreibt er auf

1) Bielschowsky. Goethe I. p. 368.

dem Gickelhahnberg, auf die Mauer einer kleinen Hütte, jene berühmten Verse, die zu seinen besten gehören und die in die Vorahnung des Todes ausklingen: „Warte nur, balde ruhest du auch!“

Die Krise, die er im Alter unter dem Eindruck der Trennung von Frau von Stein und vielleicht auch infolge von geistiger Überarbeitung durchmacht, löst sich durch sein plötzliches Verschwinden aus Weimar und durch seine lange Reise in Italien. Hier erwacht er zu neuem Leben, alles interessiert ihn, Archäologie, Kunst, Natur. Er empfindet eine große Lebensfreude und er säumt nicht, sich für die unglückliche Liebe zu der gelehrten Baronin in den Armen einer hübschen blauäugigen Mailänderin, Maddalena Riggi, zu trösten. Auch dieses Mädchen war, wie Charlotte, mit einem andern verlobt. Indessen, dieser Umstand erfüllte ihn nicht mit dem großen Schmerz von damals. Selbst nach dem Bruch der Italienerin mit ihrem Bräutigam entschließt sich Goethe nicht, ihr Schicksal an das seinige zu knüpfen und verläßt sie endgültig. Er zog vor, sich in Faustina, eine andere Italienerin, zu verlieben, mit der er während der letzten Zeit seines römischen Aufenthaltes viel verkehrte. Diese sehr viel weniger ideale und weniger komplizierte Liebe, als die, die er für Frau von Stein gehegt hatte, hat er in den römischen Elegien geschildert, die ein helles Licht auf das Temperament des berühmten Dichters werfen. Hier einige besonders charakteristische Stellen:

„Froh empfind' ich mich nun auf klassischem Boden begeistert,
Vor- und Nachwelt spricht lauter und reizender mir.
Hier befolg' ich den Rat, durchblättere die Werke der Alten
Mit geschäftiger Hand, täglich mit neuem Genuß.
Aber die Nächte hindurch hält Amor mich anders beschäftigt,
Werd' ich auch halb nur gelehrt, bin ich doch doppelt beglückt.
Und belehr' ich mich nicht, indem ich des lieblichen Busens
Formen spähe, die Hand leite die Hüften hinab?
Dann versteh' ich den Marmor erst recht; ich denk' und vergleiche.
Sehe mit fühlendem Aug', fühle mit sehender Hand . . .“
„Oftmals hab' ich auch schon in ihren Armen gedichtet,
Und des Hexameters Maß leise mit fliegender Hand
Ihr auf den Rücken gezählt. Sie atmet in lieblichem Schummer
Und es durchglüheth ihr Hauch mir bis ins tiefste die Brust . . .“⁽¹⁾

Der Aufenthalt in Italien hat Goethe endgültig zum Manne gereift. Lassen wir seinem Biographen Bielschowsky das Wort

¹⁾ Fünfte römische Elegie. Einige Biographen Goethes, unter ihnen G. H. Lewes, nehmen an, daß diese Verse sich auf Goethes Frau, Christine,

über diese so wichtige Periode seines Lebens: „Die italienische Reise machte ihn zu einem neuen Menschen. Alles Kranke und Nervöse wurde aus ihm ausgeschieden. Die Melancholie, in der er an einen frühen Tod dachte, ja die ihm den Tod wünschenswerter als die Fortsetzung des bisherigen Lebens erscheinen ließ, war einer herrlichen Heiterkeit und Lebenslust gewichen. Der tiefernte, schweigsame Mann, den selbst in der Gesellschaft seine ernstesten Gedanken nicht verließen, war fröhlich wie ein Kind geworden“ (Bd. I., p. 412). „Mit einer beneidenswerten Sicherheit zieht er fortan seinen für die meisten geheimnisvollen Lebensweg. Er wird der in sich ruhende Olympier, als den ihn die Nachwelt bewundert, während viele der Zeitgenossen den ihnen sich hingebenden und mitteilenden Menschen der früheren Jahre vermißten“ (Ibid., p. 417).

Also erst nach seinem vierzigsten Jahr trat Goethe in die optimistische Phase seines Lebens.

II.

Optimistische Periode Goethes. — Lebensweise zu dieser Zeit. — Einfluß der Liebe auf die künstlerische Produktion. — Die künstlerischen Neigungen müssen unter die sekundären Geschlechtscharaktere gerechnet werden. — Goethes Greisenliebe. — Beziehungen zwischen Genie und Geschlechtsleben.

Nicht auf einmal stellte sich das moralische Gleichgewicht des großen Dichters her. Es gab in seinem Leben noch einige Rückfälle in den Pessimismus, aber sie waren nur zeitweilig, dann wurde Goethe jener so einseitige und so harmonische Mensch, wie man es unter den Bedingungen, unter denen er gelebt hat, überhaupt werden konnte. Er hat ein heiteres Greisenalter erreicht und seine Arbeitsfähigkeit ließ bis zu seinem achtzigsten Lebensjahr, das heißt bis zur Zeit seines Todes, nicht nach.

Wie ich schon gesagt habe, entwickelte der Lebenssinn sich bei Goethe ziemlich früh. Als er Optimist geworden war, empfand er Freude am Dasein und wünschte, daß es noch so lange wie möglich dauern möchte. Schon alt, drückt er den Gedanken aus, daß das Leben den Sybillinischen Büchern

beziehen. Das ist ein Irrtum. Es ist unwiderlegbar bewiesen, daß sie an Faustine gerichtet sind. (Siehe darüber Bielschowsky I., p. 517.)

ähnlich ist und um so kostbarer, als uns weniger Zeit zu leben bleibt.¹⁾ Es ging also in ihm eine Entwicklung vor sich, die durchaus in den Rahmen der normalen Entwicklung der menschlichen Natur paßt. Und dabei waren die Lebensbedingungen Goethes keineswegs vollkommen. Seine Gesundheit ließ viel zu wünschen übrig. In seiner Jugend hatte er einen starken Blutsturz gehabt, der wahrscheinlich tuberkulösen Ursprungs war, und während seines ganzen Lebens war er mehr oder weniger ersten Störungen unterworfen, wie Gicht, Koliken, Nierenleiden, Darmentzündungen usw. Er lebte ziemlich unhygienisch. In einer Weingegend aufgewachsen, begann er schon in der Jugend, Wein in großen Mengen zu trinken, die sicher seiner Gesundheit schädlich waren. Er bemerkte das selbst und im Alter von 31 Jahren, nach dem Erwachen seines Lebensinstinkts, beschäftigte er sich viel mit dieser Frage. „Wenn ich mir den Wein abgewöhnen könnte, wäre ich sehr glücklich,“ schrieb er in sein Notizbuch. Einige Wochen später an derselben Stelle: „Ich trinke fast gar keinen Wein mehr.“ Aber er hatte nicht die genügende Charakterstärke, um dauernd mäßig zu leben, und wenige Monate nach seinem Entschluß wird er wieder von einem Nasenbluten befallen, das er unter anderem „mehreren Gläsern Wein“ zuschreibt.²⁾ Bis zu seinem letzten Tage hörte er nicht auf, übermäßig viel zu trinken. J. H. Wolff, der mit dem neunundzwanzigjährigen Goethe in Weimar speiste, war erstaunt über seinen Appetit und über die Menge Wein, die er vertilgte: „Unter anderm aß er eine ungeheure Portion Gansbraten und trank dazu eine ganze Flasche Rotwein.“³⁾

In den so interessanten Erzählungen Eckermanns über die letzten zehn Lebensjahre Goethes (1822—1832) ist sehr oft von Wein die Rede. Goethe nahm jede beliebige Gelegenheit als Vorwand zu trinken. Bald war es der Besuch eines Fremden, bald sandten Freunde gute Jahrgänge. Man versichert, daß er ein bis zwei Flaschen täglich trank (Möbius), und doch war er stets davon überzeugt, daß der Wein die geistige Arbeit

¹⁾ Ich fand diese Worte in der von Lewes verfaßten Goethebiographie.

²⁾ Diese wie die vorhergehenden Zitate habe ich Möbius entlehnt. Goethe, II. Band, pp. 84, 87.

³⁾ Diese Tatsache wird von Bode zitiert. Goethes Lebenskunst. Berlin 1905. p. 59.

nicht begünstigt. Er hatte bemerkt, daß, wenn sein Freund Schiller mehr als gewöhnlich trank, anscheinend in der Absicht, sich zu seiner literarischen Arbeit zu kräftigen und anzustacheln, das Resultat ein klägliches war. „Dieses aber zehrte an seiner Gesundheit,“ sagte er zu Eckermann (18. Januar 1827), „und war auch den Produktionen selbst schädlich. Denn was gescheite Köpfe an seinen Sachen aussetzen, leite ich aus dieser Quelle ab.“ In einer andern Unterhaltung (am 11. März 1828) versichert er, daß die unter dem Einfluß von Wein geschriebenen Sachen einen anormalen, gezwungenen Charakter haben und daß man folglich solche Erzwingung vermeiden müsse.

Für Goethes Begabung war die Liebe das große Stimulans. Jeder kennt die Liebesgeschichten, von denen seine Biographie voll ist. Viele Leute haben sich daran gestoßen, andere haben versucht, sie zu rechtfertigen. Man hat gesagt, es hätte in seiner Natur gelegen, seine Gefühle mitzuteilen und das Mitgefühl anderer Menschen zu suchen, oder man versicherte wohl auch, seine Liebe zu den Frauen sei nur die Äußerung eines rein artistischen Gefühls gewesen, die nichts mit der eigentlichen Liebe zu tun gehabt hätte.

Die Wahrheit ist, daß künstlerische Begabung, und vielleicht Begabung überhaupt, sehr eng mit dem Geschlechtsleben verbunden ist. Ich finde den Ausspruch des Dr. Möbius¹⁾, daß „die künstlerischen Neigungen wahrscheinlich als sekundäre Geschlechtscharaktere bezeichnet werden müssen“, sehr richtig.

Ebenso wie der Bart und gewisse andere körperliche Merkmale des Mannes sich als Verführungsmittel dem weiblichen Geschlecht gegenüber entwickelt haben, ebenso müssen die Muskelkraft, die starke Stimme und viele Talente dem Bedürfnis zugeschrieben werden, in der geschlechtlichen Zuchtwahl nicht zu unterliegen. In primitiven Umständen arbeitet die Frau mehr als der Mann; der Überschuß der physischen Kraft dieses letzteren dient ihm vor allem in dem Kampf mit den andern Männern, einem Kampf, dessen Hauptmotiv der Besitz der Frau ist. Ebenso wie ein siegreicher Kämpfer gern die Frau als Zuschauerin hat, die er liebt, ebenso spricht ein Redner besser in Gegenwart derjenigen, die ihm besonders

¹⁾ Über die Wirkung der Kastration. Halle 1903. p. 82.

sympathisch ist. Der Sänger und der Dichter werden in ihrer Kunst durch die Liebe, die sie empfinden, angestachelt. Die poetische Begabung ist also notwendig verknüpft mit dem Geschlechtsleben. So ist die Kastration ein wirksames Mittel, um sie zu bekämpfen. Ebenso wie die Tiere, nachdem sie kastriert sind, zwar zu körperlicher Arbeit fähig bleiben, aber eine tiefe Charakteränderung durchmachen und ihr streitbares Temperament verlieren, ebenso verliert ein begabter Mensch viel mit seiner sexuellen Funktion. Unter einer großen Anzahl bekannter Kastraten erwähnt man nur einen einzigen Dichter, Abelard. Aber er hat seine Geschlechtsorgane erst im Alter von 40 Jahren verloren, und nach seiner Kastrierung hörte er auf zu dichten. Kastrierte Sänger kommen oft vor, aber sie sind immer nur ausübende Künstler, deren Kunst nichts mit der schöpferischen Begabung zu tun hat. Man nennt zwar einige Komponisten unter den Kastraten, aber das sind alles mittelmäßige Talente gewesen, die der „Vergessenheit anheimgefallen sind. Wenn die Kastration früh stattgefunden hat, ist ihr Einfluß auf die Begabung und die sekundären Geschlechtscharaktere viel ausgeprägter als da, wo sie erst später stattgefunden hat.

Von meinem Standpunkt als Naturforscher kann ich keineswegs die Meinung der Moralisten teilen, die Goethe tadeln, weil er viel geliebt hat, gerade so wenig wie die Ansicht seiner Verteidiger; die teils die Tatsachen haben leugnen, teils sie irgendwie anders als durch die Geschlechtsliebe haben erklären wollen.

An den zitierten Stellen aus den römischen Elegien haben wir gesehen, welches der wirkliche Charakter seiner Liebe war. Man führt oft Goethes Gefühle für die Baronin von Stein als Beispiel rein idealer Liebe an, jedoch in gewissen Briefen, die er an sie gerichtet hat und in denen er sie duzt, ist „der erotische Charakter unbestreitbar“ (Möbius, Goethe, II., p. 89). Die Liebe, die er zu Minna Herzlieb bekannte und die die Wahlverwandtschaften inspiriert hat, hat in einem dermaßen unverhüllt erotischen Gedicht Ausdruck gefunden, daß es nie veröffentlicht wurde (Lewes, II., p. 314).

Eine besonders wichtige Tatsache ist, daß dies Temperament des großen Mannes sich bis in sein spätestes Alter erhalten hat, denn jedermann ist über die Kraft seines poetischen Genies selbst in der letzten Periode seines Lebens erstaunt.

Man hat Goethe wegen seiner Liebe zu der ganz jungen Ulrike von Lewetzow, für die er im Alter von 74 Jahren eine tiefe Leidenschaft faßte, viel verspottet. Und doch verdient diese Seite seiner Biographie eine besonders ernsthafte Beachtung, als typisches Beispiel von Greisenliebe bei einem genialen Menschen.

Während seines Aufenthalts in Karlsbad machte Goethe die Bekanntschaft eines hübschen, 17jährigen Mädchens mit schönen blauen Augen, braunen Haaren und zärtlichem, gutmütigem, fröhlichem Charakter. Während der beiden ersten Jahre, da sie sich dort trafen, trug sich zwischen ihnen nichts Bemerkenswerthes zu. Aber als sie sich im dritten Sommer in Marienbad treffen, verliebt sich Goethe leidenschaftlich in die damals neunzehnjährige und in der vollsten Blüte ihrer weiblichen Schönheit stehenden Ulrike. Diese Liebe verjüngt ihn; stundenlang verweilt er bei dem jungen Mädchen und läßt sich sogar dazu herbei, zu tanzen, wie ein junger Mann. „Ich gestehe gerne,“ schrieb er damals an seinen Sohn, „daß ich mich seit langem nicht solcher körperlicher und geistiger Gesundheit erfreute“ (30. August 1823). Diese Leidenschaft wird so ernst, daß schließlich der Großherzog von Weimar für seinen Freund die Hand des Fräuleins von Lewetzow erbittet. Die Antwort der Mutter ist zuerst ausweichend; nach langem Hinzögern erfolgt eine abschlägige Antwort. Als Goethe in seine Familie zurückkehrt, begegnet er einer energischen Opposition wegen seiner Heiratspläne.

Dieser Fehlschlag betrubte den alten Dichter so sehr, daß er erkrankte. Er empfand einen Schmerz in der Herzgegend und fühlte sich geistig sehr angegriffen. Er beklagte sich bei Eckermann, daß er „nichts tun, nichts zusammenbringen könne, der Geist habe gar keine Kraft.“ „Ich kann nicht arbeiten,“ sagte er, „ich kann nicht lesen, selbst das Denken gelingt mir nur in glücklichen Augenblicken der Erleichterung“ (Eckermann, 16. November 1823). Gelegentlich dieses Zustands des berühmten Greises fügt Eckermann folgende Bemerkung hinzu: „Sein Übel scheint nicht bloß physischer Art zu sein. Es scheint vielmehr, daß die leidenschaftliche Neigung, die er diesen Sommer in Marienbad zu einer jungen Dame gefaßt und die er jetzt zu bekämpfen sucht, als Hauptursache seiner jetzigen Krankheit zu betrachten ist“ (17. November 1823).

Wie stets bei solchen Krisen in seinem Leben, suchte Goethe Trost in der Poesie und in der Liebe. Als er Marienbad zu Wagen verließ, begann er sofort Verse niederzuschreiben, die von einer für einen Greis seines Alters erstaunlichen Kraft und Leidenschaft erfüllt sind. Und seine Marienbader Elegie wird als eines seiner besten poetischen Werke betrachtet. Einige Stellen, die eine Idee von seinem damaligen Seelenzustand geben können, mögen hier Platz finden.

„Mich treibt umher ein unbezwinglich Sehnen,
Da bleibt kein Rat als grenzenlose Tränen.
So quellt denn fort und fliehet unaufhaltsam!
Doch nie gelang's die innere Glut zu dämpfen!
Schon rast's und reißt in meiner Brust gewaltsam,
Wo Tod und Leben grausend sich bekämpfen.
Wohl Kräuter gäb's, des Körpers Qual zu stillen.
Allein dem Geist fehlt's am Entschluß und Willen.“

„Mir ist das All, ich bin mir selbst verloren,
Der ich noch erst den Göttern Liebling war.
Sie prüften mich, verliehen mir Pandoren,
So reich an Gütern, reicher an Gefahr;
Sie drängten mich zum gabelsel'gen Munde,
Sie trennen mich und richten mich zugrunde.“

Lange Zeit verbarg Goethe diese Elegie und hütete sie wie etwas Heiliges, aber später entschloß er sich, sie Eckermann zu geben. Das poetische Schaffen hat aber nur für den Augenblick seinen Schmerz beruhigen können. Seine Natur fordert eine andere, wirksamere Tröstung. So beklagt er sich wenige Wochen nach der Trennung bitter über die Abwesenheit der Gräfin von Egloffstein, die er sehr nötig hatte. „Sie weiß gar nicht, was sie mir entzieht und was sie mich verlieren läßt, ebenso wie sie nicht weiß, wie ich sie liebe, und bis zu welchem Grade ich mich mit ihr innerlich beschäftige.“ Er findet einen gewissen Ersatz in den Besuchen der Frau Szymanowska, die er „nicht allein als eine große Virtuosin, sondern auch als eine schöne Frau bewunderte“ (Eckermann, 3. November 1823). Zum Kanzler sagte er, er sei dieser entzückenden Frau aus tiefem Herzen dankbar, denn durch ihre Schönheit, ihre Lieblichkeit und ihre Kunst hätte sie sein aufgeregtes Herz beruhigt (Bode, p. 151). Er erneuerte auch seine Beziehungen zu der ehemaligen Schauspielerin und Tänzerin Marianne Jung. Da Goethe seine Gedanken von Ulrike ablenken mußte, bemächtigte sich das Bild der schönen Besitzerin

von Gerbermühle aufs neue seines Geistes. Das Zusammensein mit ihr, sowie ihre vertrauliche Korrespondenz, brachten wieder Ruhe in sein so liebesüchtiges Herz (Bielschowsky, II., 487).

Die Liebe für Ulrike war seine letzte große Leidenschaft. Aber bis zum Ende seiner Tage empfand Goethe das Bedürfnis, von hübschen Frauen umgeben zu sein. In seiner Eigenschaft als Theaterdirektor trat er mit vielen jungen Frauen in Beziehung, die zum Theater zugelassen zu werden wünschten. Er gestand Eckermann, daß er seinen Willen sehr zusammen nehmen mußte, um dem weiblichen Reiz zu widerstehen, der ihn manchmal zu verleiten suchte, ungerecht zugunsten der hübscheren Bittstellerinnen zu sein. „Hätte ich mich in irgend einen Liebeshandel eingelassen, so würde ich geworden sein wie ein Kompaß, der unmöglich recht zeigen kann, wenn er einen einwirkenden Magnet an seiner Seite hat“ (Eckermann, 22. März 1825).

Die Schwester seiner Schwiegertochter erzählt, daß Goethe es sehr gerne hatte, wenn junge Mädchen sich in seinem Arbeitszimmer aufhielten, während er arbeitete. Sie sollten sich dann mit keiner Handarbeit beschäftigen und mußten sich ganz still verhalten, was ihnen oft sehr schwer fiel (Bode, p. 155).

Und selbst am letzten Tage seines Lebens rief er im Fieberdelirium: „Seht nur, welcher schöner Frauenkopf mit schwarzen Locken auf schwarzem Hintergrund“ (Lewes, II., 372). Nach einigen andern mehr oder weniger zusammenhängenden Sätzen tat er den letzten Atemzug.

Die Tatsachen, die ich dem Leser in dem Teil dieses Buches, der über das Altern handelt, mitgeteilt habe, erklären zur Genüge die lange Dauer des Geschlechtssinns beim Manne. Da die Testikeln besser der Atrophie widerstehen, als die meisten andern Organe und noch im vorgerücktesten Alter imstande sind, befruchtende Elemente hervorzubringen, ist es ganz natürlich, daß ihre Tätigkeit auf den Gesamtzustand des Organismus zurückwirkt und Liebesgefühle erregt. Wenn aus irgendwelchem Grunde Goethe früh diese Organe verloren hätte, ist es mehr als wahrscheinlich, daß er niemals das geworden wäre, was er war. Die Moralisten, die sich an seinen Liebesgeschichten stoßen, wären damit wahrscheinlich sehr zufrieden, aber die Welt hätte eines seiner größten Genies verloren. Übrigens stellt Goethe keineswegs eine Ausnahme unter

den Schriftstellern vor. Jeder kennt das Temperament Viktor Hugos und seine Neigung zum weiblichen Geschlecht bis zum Ende seines langen Lebens. Neuerdings, nach dem Tode Ibsens, haben die Enthüllungen über seine Liebe zu Fräulein Bardach, die sein Genie während der letzten Zeit seines Lebens inspirierte, großes Aufsehen erregt.

Und nicht allein das poetische Schaffen steht in so enger Beziehung mit dem Geschlechtsleben; auch mit den Äußerungen andersartigen Genies ist es ebenso. Ein genialer Philosoph, Schopenhauer, schrieb im Alter von 25 Jahren, also zu einer Zeit des erregtesten Geschlechtslebens, folgende Bemerkung nieder: „An den Tagen und Stunden, wo der Trieb zur Wollust am stärksten ist, . . . eine brennende Gier . . . gerade dann sind auch die höchsten Kräfte des Geistes, ja das bessere Bewußtsein zur größten Tätigkeit bereit.“ . . . „In besagten Zeiten ist wirklich das kräftigste, tätigste Leben überhaupt da, indem beide Pole mit der größten Energie wirken; dies zeigt sich bei ausgezeichnet geistreichen Menschen. In besagten Stunden wird oft mehr gelebt, als in Jahren der Stumpfheit.“ (Wird von Möbius zitiert in Schopenhauer, p. 54.) Danach zu schließen war bei Schopenhauer „das geistige Schaffen mit der erotischen Erregung verknüpft“ (Ibid., p. 57).

Tatsachen dieser Art sind es, die Brown-Séquard auf den Gedanken gebracht haben, die Gehirntätigkeit durch Injektionen einer aus den Testikeln gewonnenen Substanz zu kräftigen. Zur Erzielung des gleichen Resultats rät er noch ein anderes Mittel an, dessen Wirksamkeit während mehrerer Jahre an zwei Personen von 45 und 50 Jahren festgestellt wurde. „Auf meinen Rat,“ sagt er,¹⁾ „versetzten sie sich jedesmal, wenn sie eine große physische oder geistige Arbeit zu leisten hatten, in einen Zustand heftiger sexueller Überreizung. Die Geschlechtsdrüsen gerieten alsdann zeitweise in außerordentlich lebhafte Tätigkeit, die alsbald von der erwünschten Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Nervenzentren gefolgt wurde.“

Wenn ich solches Gewicht auf die unbestreitbaren Zusammenhänge zwischen intellektueller Tätigkeit und Funktion der Geschlechtsorgane lege, so will ich keineswegs sagen, daß

¹⁾ Comptes rendus de la Soc. de Biologie. 1889. p. 420.

es nicht Menschen gibt, die eine Ausnahme von der Regel machen.

Nachdem ich so auf bestimmte Faktoren hingewiesen habe, die eine wichtige Rolle bei der Betätigung von Goethes Genie gespielt haben, kann ich zum Studium seines Seelenzustands während der letzten Zeit seines Lebens übergehen, dessen Glanz und Harmonie so oft bewundert worden sind.

III.

Goethes Greisenalter. — Physische und intellektuelle Kraft des Greises. — Optimistische Lebensauffassung. — Lebensfreude in der letzten Zeit seines Lebens.

Die Weintrinker können das Beispiel Goethes als Argument gegen die Mäßigkeitsbestrebungen anführen. Trotz der Kränklichkeit in seiner Jugend, hat ihn starker Weingenuß nicht gehindert, ein kräftiges und von geistiger Arbeit erfülltes Greisenalter zu erreichen. Eckermann, der treue und ständige Gesellschafter Goethes in den letzten zehn Jahren seines Lebens, wird nicht müde, sein Erstaunen und seine Begeisterung über die physische und geistige Kraft des berühmten Greises auszudrücken. Bei seiner Rückkehr nach Jena findet er den Vierundsiebzighjährigen in einem Zustand, „daß es eine wahre Freude ist, ihn anzusehen“. „Er ist wohl und rüstig, daß er einen Weg von mehreren Stunden zu Fuß machen kann“ (15. September 1823). „Seine Augen funkelten im Widerschein des Lichts, sein ganzer Ausdruck war Kraft, Heiterkeit und Jugend“ (29. Oktober). Auf einem gemeinsamen Spaziergang mit Eckermann schritt Goethe ihm rasch voran und zeigte eine Rüstigkeit, die seinen Begleiter erfreute (März 1824). Seine Stimme war ausdrucksvoll und kräftig (30. März 1824) und seine Sprache war voll Leben (9. Juli 1827).

Bei einer Unterhaltung zwischen Goethe und Eckermann, als der erstere fast 79 Jahre alt war, „war der Ton seiner Stimme und das Feuer seiner Augen von solcher Kraft, als wäre er von einem frischen Auflodern seiner besten Jugend durchglüht“ (11. März 1828), und all das erhielt sich bis zum Lebensende

des großen Mannes; einige Monate vor seinem Tode notierte Eckermann, daß er „ihm täglich in völliger Kraft und Frische vor Augen war; so, dachte ich, würde es immer fortgehen“ (21. Dezember 1831). Im Anfang des nächsten Frühjahrs wurde Goethe von einem Erkältungsfieber ergriffen, das wahrscheinlich eine Lungenentzündung war, und starb wohl an Herzschwäche. Die Krankheit dauerte eine Woche. Wenn er nicht Weintrinker gewesen wäre, hätte er wohl diesen Angriff überstehen und noch länger leben können.

Die geistige Rüstigkeit Goethes war noch viel größer und bemerkenswerter, als seine physischen Kräfte. Er interessierte sich für eine Menge Dinge, und sein Durst zu lernen versiegte nie. Als Eckermann ihm mit dem gespanntesten Interesse d'Altons detaillierter Beschreibung des Skeletts der Nagetiere zuhören sieht, drückt er sein Erstaunen aus, daß dieser Mann von bald achtzig Jahren „des Forschens und Erfahrens nicht satt wird. In keiner seiner Richtungen ist er fertig und abgetan; er will immer weiter, immer weiter! immer lernen, immer lernen! und zeigt sich eben dadurch als ein Mensch von einer ewigen, ganz unverwüstlichen Jugend“ (16. April 1825). Goethes Auffassungsgabe und Gedächtnis waren ganz außerordentlich. Als Greis von mehr als 79 Jahren setzte er seine Zuhörer „durch den unaufhaltsamen Fluß seiner Gedanken und den heiteren Reichtum seiner Erinnerungen“ in Erstaunen (7. Oktober 1828).

„Das Greisenalter Goethes ist der klarste Beweis der außerordentlichen Kraft seiner Natur,“ sagt sein medizinischer Biograph Dr. Möbius. „Die Werke seines vorgeschrittensten Alters sind zum größten Teil erhaben über jedes Lob, sowohl durch ihre vollendete Form, wie durch ihren Inhalt an Weisheit und Gefühlen. Wann hat ein Achtzigjähriger etwas Ähnliches geschrieben? Vom Standpunkt des Physiologen ist das Erstaunen über die Werke des Greises fast noch größer, als das über die Tätigkeit des Jünglings“ (Möbius, Goethe, I., 200, 201).

Ogleich Goethes Charakter aus einem feurigen und lebhaften, wie er in seiner Jugend war, zu einem ruhigeren wurde, hatte er doch auch dann noch Augenblicke der Heftigkeit und Erregung. Er hatte manche Greisenschrullen und zeigte oft seinen despotischen Charakter, wie eine Anzahl Anekdoten beweisen. Aber seine Stimmung ist im Alter heiter geworden

und seine Weltauffassung viel optimistischer. Außer einigen Krisen von kurzer Dauer fühlte er eine wahre Lebensfreude. Im Jahre 1828 zieht er sich nach Dornburg zurück und lebt dort in aller Stille. „Fast den ganzen Tag bin ich im Freien und halte geistige Zwiesprache mit den Ranken der Weinrebe, die mir gute Gedanken sagen und wovon ich euch solch wunderliche Dinge mitteilen könnte. Auch mache ich viele Gedichte, die nicht schlecht sind und möchte, daß es mir vergönnt wäre, in diesem Zustand so fortzuleben“ (15. Juni 1828). „Ich bin zufrieden, wenn ich jetzt die ersten grünen Blätter finde, zufrieden, wenn ich sehe, wie ein Blatt nach dem andern den Stengel von Woche zu Woche weiter bildet; ich freue mich, wenn ich im Mai die Knospe sehe und bin glücklich, wenn endlich der Juni mir die Rose selbst in aller Pracht und in allem Duft entgegen reicht“ (Eckermann, 27. April, 1825). Die Lebensfreude zu dieser Zeit drückt sich auch in seiner zahlreichen Korrespondenz aus. „Ich kann dir was ins Ohr flüstern“, schreibt er an Zelter am 29. April 1830. „Ich bin glücklich, daß bei meinem hohen Alter mir noch Ideen kommen, deren Verfolgung und Durchführung wohl wert wären, das Leben zu wiederholen.“

Die Lebensauffassung hat also seit der Wertherepoche sich sehr geändert. Goethe selbst sagt, „wenn man alt ist, denkt man über die weltlichen Dinge anders, als da man jung war“ (Eckermann, 16. Dezember 1829). Die jugendliche Sensibilität, die ihm so viel Leiden verursachte, hat sich außerordentlich verringert. Eckermann wurde von seiner Art, Verletzungen der Eigenliebe hinzunehmen, in Erstaunen gesetzt. Mitten im Bau des neuen Theaters in Weimar wurde sein Plan aufgegeben und durch einen anderen, ohne ihn entworfenen, ersetzt. Eckermann war darüber sehr erregt und kam voll ängstlicher Befürchtung zu Goethe. „Ich hatte gefürchtet, daß die höchst unerwartete Maßregel Goethe tief verletzen würde. Allein, keine Spur! Ich fand ihn in der mildesten, heitersten Stimmung, durchaus über jede kleine Empfindlichkeit erhaben“ (1. Mai 1825).

Auch nachdem Goethe sein 80. Jahr erreicht hatte, empfand er keine Lebensmüdigkeit. Während seiner letzten Krankheit zeigte er nicht die geringste Sehnsucht nach dem Tode. Er rechnete vielmehr darauf, gesund zu werden, und

dachte, daß das Herannahen der schönen Jahreszeit ihm seine Kräfte wiedergeben würde. Er hatte also noch den Wunsch, zu leben. Indessen war er sich klar, daß sein Lebenskreislauf vollendet war, und wenn er nicht Lebensmüdigkeit empfand, so fühlte er dagegen schon eine Art von Befriedigung, gelebt zu haben. „Wenn einer, wie ich, über die Achtzig hinaus ist, hat er kaum noch ein Recht zu leben; er muß jeden Tag darauf gefaßt sein, abgerufen zu werden, und daran denken, sein Haus zu bestellen“ (Eckermann, 15. Mai 1831). Trotzdem fuhr er in seiner Arbeit fort und brachte die beiden letzten Abschnitte des zweiten Teils des Faust zu Papier. Als er ihn beendet hatte, fühlte Goethe sich außerordentlich glücklich. „Mein ferneres Leben kann ich nunmehr als ein reines Geschenk ansehen, und es ist jetzt im Grunde ganz einerlei, ob und was ich noch etwa tue“ (Eckermann, 16. Juni 1831).

Goethe ließ seinen Faust hundert Jahre leben. Es ist wahrscheinlich, daß auch er sich dieses Alter vorbehielt. Wenn er es nun auch nicht erreicht hat, so hat er sich ihm doch ziemlich genähert und dabei hat er das tätigste Leben geführt, würdig, als kostbares Beispiel der Nachwelt zu dienen.

IV.

Der Faust ist die Selbstbiographie Goethes. — Die drei Monologe des ersten Teiles. — Fausts Pessimismus. — Geistige Ermüdung, die ihr Heilmittel in der Liebe sucht. — Der Roman mit Gretchen und seine Lösung.

„Goethe war Faust, Faust war Goethe,“ sagt der Biograph des großen Dichters (Bielschowsky, II., 645). Es ist eine allgemein angenommene Meinung, daß in Faust Goethe sich selbst darstellen wollte, nur in vollständigerer und ausführlicherer Art als im Werther. Wenn dem so ist, so kann man sich fragen, wozu nun eine Studie über den Faust dienen kann, nach der über Goethe selbst, die auf die präzisesten Angaben aufgebaut ist. Aber man findet in diesem Hauptwerk neben den Vorgängen, die das Leben des Künstlers wiedergeben, viele Ideen, die ein Licht auf seine gesamte Lebensauffassung werfen können. Goethes Leben kann ebenso dazu dienen; Faust zu

erklären, wie der Faust dazu dienen kann, die Seele seines Verfassers verstehen zu lernen. Und wir haben gesehen, daß für das Studium der menschlichen Natur eine Person von dieser umfassenden Bedeutung das größte Interesse bietet.

Die beiden Teile des Faust entsprechen zwei großen Epochen im Leben seines Verfassers. Im ersten Teil ist Faust Pessimist, im zweiten neigt er mehr zum Optimismus. Aber obgleich eine ganze Anzahl großer Probleme, die die Menschen beschäftigen, darin berührt und behandelt werden, bildet doch das Zentrum, auf das hin alles andere gravitiert, die Liebe.

Im ersten Teil, der in der Jugend konzipiert und größtenteils gleich niedergeschrieben wurde, bildet das Hauptthema die Liebe eines jungen Mannes zu einem hübschen, reizenden Mädchen, gegen die sich der Held des Dramas in einer Weise aufführt, die durchaus nicht seinen Ideen über Moral entspricht. Wie bei allen Werken Goethes, ist das Hauptthema des ersten Teils des Faust einer Episode seines eigenen Lebens entnommen, einer Episode, die in der weit zurückliegenden Zeit sich abspielte, als Goethe 22 Jahre alt war. Es handelt sich um die wohlbekannte Geschichte Friederikens, jener Pastorstochter, die die Liebe des talentvollen jungen Mannes wachrief, und die sie selbst mit einer viel stärkeren und tieferen Neigung erwiderte. Erschreckt von der Aussicht, sein Leben auf ewig zu binden, ergreift Goethe die Flucht und läßt die arme Geliebte in einer sehr traurigen Lage. Er hat später der Baronin von Stein gestanden, daß er Friederike in einem Augenblick verließ, wo diese Trennung dem armen Mädchen fast das Leben kostete. „Ich hatte das schönste Herz in seinem Tiefsten verwundet,“ sagter, „und so war die Epoche einer düsteren Reue... höchst peinlich, ja unerträglich“ (Bielschowsky, I., 135). Wie um seinen Fehler wieder gut zu machen, machte er aus Friederike die Heldin in Götz und Clavigo; doch da er diese ihrer noch nicht würdig fand, verkörperte er sie im Gretchen des Faust.

Ein gelehrter Doktor, der sich mit allen menschlichen Wissenschaften befaßt und keine Genugtuung in seinem Studium gefunden hat, findet Trost in der Schönheit und dem Reiz eines jungen Mädchens, in das er sich leidenschaftlich verliebt. Es wäre sehr interessant, genau die psychologischen Vorgänge festzustellen, die Faust dazu führen, das Zimmer, in dem er

sich mit wissenschaftlichen Studien beschäftigt, zu verlassen, und auf die Straßen und an andere Orte zu gehen, wo er Gretchen trifft.

Obgleich Faust zuerst als alter Gelehrter dargestellt wird, der genug Zeit gehabt hat, sich alle Kenntnisse seiner Epoche anzueignen, trägt er dennoch den Stempel unreifer Jugendlichkeit. Von allem seinen Wissen nicht befriedigt, möchte er erkennen:

„... was die Welt
Im Innersten zusammenhält.“

Er möchte schauen:

„... alle Wirkenskraft und Samen.“

Das sind Forderungen eines jungen Mannes, der erst beginnt zu lernen, und der überzeugt ist, mit einem Schlage die schwierigsten Probleme lösen zu können. Und in der Tat stammt dieser Monolog aus der Wertherzeit, als Goethe noch nicht 25 Jahre alt war.¹⁾ Daher kommt es auch, daß er keinen besonders tiefen Eindruck macht. Der zweite Monolog, der mit dem Vergiftungsversuch endet, ist späteren Datums, denn in der Ausgabe von 1790 (Fragment) ist er noch nicht enthalten. Er ist in einer Zeit geschrieben, als Goethe schon die Fünfzig überschritten hatte, und trägt daher den Stempel größerer Reife. Obgleich er etwas unklar ist, schildert er doch in interessanter Weise das Elend des Daseins:

„Dem Herrlichsten, was auch der Geist empfangen,
Drängt immer fremd- und fremder Stoff sich an;
Wenn wir zum Guten dieser Welt gelangen,
Dann heißt das Bessere Trug und Wahn.
Die uns das Leben gaben, herrliche Gefühle,
Erstarren in dem irdischen Gewühle.

Wenn Phantasie sich sonst mit kühnem Flug
Und hoffnungsvoll zum Ewigen erweitert,
So ist ein kleiner Raum ihr nun genug,
Wenn Glück auf Glück im Zeitenstrudel scheitert.
Die Sorge nistet gleich im tiefen Herzen,
Dort wirket sie geheime Schmerzen,
Unruhig wiegt sie sich und stört Lust und Ruh;
Sie deckt sich stets mit neuen Masken zu,

¹⁾ Erich Schmidt, Goethes Faust in ursprünglicher Gestalt. 6. Auflage. Weimar 1905, p. 1.

Sie mag als Haus und Hof, als Weib und Kind erscheinen,
 Als Feuer, Wasser, Dolch und Gift;
 Du bebst vor allem, was nicht trifft,
 Und was du nie verlierst, das muß du stets beweinen.“

Das ist die Furcht vor dem Unglück aller Art, das uns belauert, gegen das wir uns nicht schützen können und das uns das Leben unerträglich macht. Dieser Seelenzustand Fausts erinnert stark an den Schopenhauers, der immer vor irgend etwas in Furcht war: bald quälte ihn die Furcht vor Dieben, bald die vor Krankheiten. Er ließ sich niemals bei einem Friseur rasieren, und wenn er ausging, nahm er einen kleinen Kupferbecher mit, aus dem er trank.

Wäre es nicht besser, ein solches Leben zu beenden und sich den Tod zu geben, selbst auf die Gefahr hin, ins Nichts zu fallen? so fragt sich Faust. Er greift nach dem mit Gift gefüllten Becher, nähert ihn schon seinem Munde, aber da ertönen draußen Gesänge und der Klang der Glocken, und halten ihn zurück — er ist dem Leben wieder gewonnen. Aber es ist nicht die Religion, sondern die Kindheitserinnerungen sind es:

„... der Jugend muntre Spiele,
 Der Frühlingsfeier freies Glück,“

die das bewirken und Faust wieder zur Erde führen. Er geht hinab auf die Straße, mischt sich unter die Menge, versucht sich unter den Menschen zu zerstreuen, betrachtet die Schönheit des werdenden Frühlings; aber all das genügt nicht, um ihn das Unglück des Daseins vergessen zu lassen. Er begegnet seinem Schüler, gerät in eine Unterhaltung mit ihm und zeigt sich von neuem als Pessimist:

„O glücklich, wer noch hoffen kann,
 Aus diesem Meer des Irrtums aufzutauchen!
 Was man nicht weiß, das eben brauchte man,
 Und was man weiß, das kann man nicht brauchen.“

So spricht Faust, ehe er in jene berühmten Worte ausbricht, über die seine Kommentatoren sich den Kopf zermartert und soviel Fluten von Tinte ausgeschüttet haben:

„Zwei Seelen wohnen, ach! in meiner Brust,
 Die eine will sich von der andern trennen;
 Die eine hält in derber Liebeslust
 Sich an die Welt mit klammernden Organen;
 Die andre hebt gewaltsam sich vom Dust
 Zu den Gefilden hoher Ahnen.“

Man hat eine ganze „Zweiseelentheorie“ geschaffen, in der man den Dualismus der Manichäer, die beiden Naturen Christi und was sonst noch erkennen wollte.¹⁾

Der Zweiseelenmonolog ist der schönste poetische Ausdruck für die Disharmonie der menschlichen Natur, der sich in der ganzen Weltliteratur findet. Er läßt diesen Zustand des aus dem Gleichgewichtgebrachtseins erkennen, der bei jungen Leuten so häufig ist und der darauf hinweist, daß Faust im ersten Teil noch ein junger Mann ist. Faust kehrt in sein Arbeitszimmer zurück, von neuem kommt sein Pessimismus zum Ausdruck:

„Aber ach! schon fühl' ich bei dem besten Willen
Befriedigung nicht mehr aus dem Busen quillen.
Aber warum muß der Strom so bald versiegen,
Und wir wieder im Durste liegen?
Davon hab ich so viel Erfahrung!“

Hier ist es, wo Faust sich an den „Geist, der stets verneint“, wendet, der das ist, was man gewöhnlich „Sünde“ und „Übel“ nennt. Dieser Geist läßt „süße Traumgestalten um ihn gaukeln“, das heißt, er gibt ihm den Anblick einer Schönheit in völliger körperlicher Nacktheit. Faust konstatiert, daß er „zu alt, um nur zu spielen, zu jung, um ohne Wunsch zu sein“ ist. Von Wünschen verfolgt, ruft er aus:

„. . . muß ich, wenn die Nacht sich niedersenkt,
Mich ängstlich auf das Lager strecken;
Auch da wird keine Rast geschenkt
Mich werden wilde Träume schrecken.“

und so schließt er:

„. . . ist mir das Dasein eine Last,
Der Tod erwünscht, das Leben mir verhaßt.“

dann fährt er wieder fort:

„O selig der, dem er im Siegesglanze
Die blut'gen Lorbeern um die Schläfe windet,
Den er nach rasch durchrastem Tanze
In eines Mädchens Armen findet.“

Und schließlich gerät Faust in Liebesextase. Bald darauf sieht er in einem Spiegel ein „himmlisch Bild“ und er ruft:

¹⁾ Näheres über diesen Gegenstand siehe bei Kuno Fischer. Goethes Faust. pp. 328—330.

„O Liebe, leihe mir den schnellsten deiner Flügel,
Und führe mich in ihr Gefild!“
„. . . Das schönste Bild von einem Weibe!
Ist's möglich, ist das Weib so schön?
Muß ich an diesem hingestreckten Leibe
Den Inbegriff von allen Himmeln sehn?
So etwas findet sich auf Erden?“

Der Überdruß am Dasein, das Unbefriedigtsein mit den menschlichen Kenntnissen und der finsterste Pessimismus enden schließlich in der leidenschaftlichsten Liebessehnsucht, die nach allen möglichen Liebesabenteuern Faust in Margaretens Arme wirft. Diese Liebesgeschichte, eins der größten Meisterwerke, ist ja jedem zur Genüge bekannt. Faust beginnt, ohne daß er es weiß, einen Teil der Vorschriften Brown-Séquardts zu befolgen. Die vielen Studien haben sein Gehirn ermüdet, und diese Ermüdung macht ihre Fortsetzung unerträglich. Dieser Zustand wird sehr gut in den Worten Fausts geschildert:

„Des Denkens Faden ist zerrissen,
Mir ekelt lang vor allem Wissen.
Laß in den Tiefen der Sinnlichkeit
Uns glühende Leidenschaften stillen!“

Das Gehirn weigert sich, weiter zu arbeiten, und der blinde Instinkt deutet in Form von Träumen darauf, daß es im Organismus etwas gibt, was die geistige Kraft wieder erfrischen kann. Jedoch, dieses Etwas wird als eine Sünde betrachtet, und es gehört viel Mut dazu, jedes Zaudern zu überwinden. Aber ohne dieses Böse ist das Leben nicht mehr zu ertragen, und da gibt es nur eine Wahl: Tod, oder Liebe. Faust entscheidet sich für das letztere.

Ebenso wie der Liebesroman Goethes mit Friederike, nimmt der Roman Fausts mit Margarete ein böses Ende, ja ein noch schlimmeres. Der Dichter hat sich der finstersten Farben, die er auf seiner Palette hatte, bedient. Margarete tötet ihr Kind, vergiftet ihre Mutter und erleidet schließlich die Todesstrafe. Fausts Unglück hat seinen höchsten Grad erreicht. Seinem bösen Geist gibt er die Schuld daran: er macht Anstrengungen, die arme Frau zu retten und schreit in seiner Verzweiflung: „O, wär' ich nie geboren!“

Um zusammenzufassen, im ersten Teil ist Faust ein junger Gelehrter, der von der Wissenschaft und vom Leben zu viel verlangt und dessen Begabung die freie Liebe als Stimulans

fordert. Aus dem Gleichgewicht gebracht, wird er notwendigerweise Pessimist. So ist es nicht erstaunlich, daß unter diesen Umständen sein Leben eine üble Wendung nimmt und aus seinem Handeln eine schwer zu beschwichtigende Reue entspringt. Aber während zu Anfang die allgemeine Mißstimmung genügt hat, um ihn zum Gedanken an Selbstmord zu treiben, hat später das ungeheure Unglück, das er einem armen, von ihm tiefgeliebten Geschöpf zugefügt hat, ihn nur in einen Zustand tiefen, aber nicht tödlichen Schmerzes gestürzt. Die seelische Entwicklung Fausts hat also einen bedeutenden Schritt zum Optimismus hin vollzogen. Die Krise, so schwer sie ist, endet schließlich mit der Rückkehr zum Leben, das nun von großartiger Tätigkeit erfüllt ist.

V.

Der zweite Teil des Faust ist vor allem der Darstellung der Greisenliebe gewidmet. — Liebesleidenschaft des Greises. — Demütiges Benehmen des alten Faust. — Sein Optimismus. — Die allgemeine Idee des Werkes.

Während der erste Teil des Faust sofort nach seinem Erscheinen die Bewunderung der ganzen Welt erregt hat, hat der zweite Teil nur eine sehr kalte Aufnahme erfahren. Der erste wird überall gelesen; der zweite findet nur einige seltene Leser, vor allem solche, die es von Berufs wegen tun. Es ist wahr, daß er auf der Bühne einen größeren Eindruck macht als bei der Lektüre, aber hauptsächlich wegen sekundärer Reize, die an die schönsten Balletts erinnern. Was den tieferen Sinn dieses Teiles anlangt, so ist allgemein anerkannt, daß er sehr dunkel und verwickelt ist und sich nicht so leicht klar machen läßt. So haben viele literarische Kritiker sich den Kopf zerbrochen, um die Idee, von der der Dichter sich leiten ließ, zu erfassen. Als Eckermann, der Goethe antrieb, den zweiten Teil endgültig niederzuschreiben und zu beenden, ihn nach dem Sinne mehrerer Szenen fragte, wick Goethe aus und spielte die Sphinx. So erwiderte ihm Goethe auf eine Frage nach den berühmten „Müttern“, indem er ein geheimnisvolles Gesicht machte: „Ich gebe Ihnen das Manuskript mit nach Hause; studieren Sie alles wohl und sehen

Sie, wie Sie damit zurecht kommen“ (10. Januar 1830). G. H. Lewes, der doch einer der größten Bewunderer Goethes ist, ergibt sich in die Unmöglichkeit, den Sinn des zweiten Teiles zu erfassen. „Die Wanderjahre und der II. Teil des Faust,“ sagt er, „stellen ein wahres Arsenal von Symbolen vor. Es war ein wahres Vergnügen für den alten Poeten, zu sehen, wie die tiefen Kritiker sich einander überboten und sich anstrengten, ihren Scharfsinn bei einer Erklärung Fausts und Meisters zu zeigen, während Goethe sich schadenfroh in Stillschweigen hüllte und sich weigerte, ihnen zu Hilfe zu kommen.“ „Nicht nur zeigte er nicht die geringste Sehnsucht, die Mißverständnisse aufzuklären, die sich da häuften, sondern es schien sogar, als mache es ihm Vergnügen, dem Scharfsinn seiner Kritiker neue Rätsel aufzugeben.“ (Loc. cII., 382.) Lewes findet, daß der zweite Teil sowohl der Anlage wie der Ausführung nach völlig mißlungen ist. „Ich machte alle Anstrengungen,“ sagt er, „um dieses Werk zu verstehen, um einen Gesichtspunkt zu gewinnen, von dem aus sich mir all seine Schönheiten entschleiern, aber dieser ganze Versuch hat zu nichts geführt.“ (Ibid. 351.) Um seine Leser zu unterrichten, blieb ihm nichts anderes übrig, als einfach eine Inhaltsangabe des Dramas zu geben, ohne irgend etwas hervorzuheben. Indessen ist doch der zweite Teil, wenn er auch in seinen Grundlinien schon lange vorher konzipiert war, erst während einer ganzen Reihe von Jahren der letzten Lebenszeit des Dichters ausgeführt worden, und die endgültige Feststellung des Textes fand nicht etwa nach der Entstehungszeit der einzelnen Akte und Szenen statt. Zuerst wurden der dritte Akt und dann die zweite Hälfte des fünften zu Papier gebracht. Dann kamen der erste und ein Teil des zweiten Aktes. Die klassische Walpurgisnacht ist 1830 entstanden, der vierte Akt 1831 und endlich ganz zum Schluß der Beginn des fünften.

Da der erste Teil eine bunte Menge aller möglichen Dinge enthält, unter denen gewisse Stellen, wie z. B. die über die vulkanistische Theorie oder über die Frage des Papiergelds offenbar von gar keiner Wichtigkeit sind, sondern durchaus zufällig und nebensächlich, muß der Schlüssel in den zuerst geschriebenen Szenen gesucht werden. Nun enthält aber der dritte Akt die Geschichte Helenas und der zweite Teil des

fünften stellt die Tätigkeit Fausts im Dienste des Gemeinwohls dar.

Wenn man sich an die Tatsache hält, daß die Werke Goethes sein eigenes Leben widerspiegeln, muß man in diesem die Erklärung des Werkes suchen, das das dunkelste zu sein scheint.

Wir haben gesehen, daß es die Liebe war, die des alten wie des jungen Goethes Tätigkeit immer wieder anspornte; sie ist der rote Faden, der durch sein ganzes oder fast sein ganzes Leben sich hindurchzieht. Als es sich darum handelte, seine Liebe für Friederike darzustellen, stieß er auf keinerlei Hindernisse: alle Welt fand es ganz natürlich, daß ein junger Mann sich in ein junges Mädchen verliebte. Ganz anders war es, als es sich darum handelte, die leidenschaftliche Liebe eines Greises zu einer jungen Schönheit darzustellen. Man sagt, daß einer der Gründe, die ihn verhindert hätten, sich mit Ulrike von Levetzow zu verheiraten, vielleicht die Furcht gewesen wäre, sich dem Spott auszusetzen (Lewes), und diese Furcht bildet einen der wichtigsten Beweggründe im Leben der Menschen. Man versteht, wie schwer es für den Dichter war, seinem Wunsch nachzugeben, von der Liebe seines Greisenalters zu sprechen. Bei Fausts Liebe für Helena handelt es sich nicht um einen nur scheinbaren Greis, der sich verjüngt, indem er seinen Bart abnimmt und sich einen anderen Hut aufsetzt, sondern um einen wirklichen Greis, von dessen Verjüngung trotz des ganzen geheimnisvollen und magischen Apparats gar nicht die Rede ist. Die Liebe des alten Faust ist eine wahrhafte Leidenschaft und die Strophen, die ihr gewidmet sind, müssen unter die schönsten gerechnet werden, die aus seiner Feder geflossen sind.

Bei Beginn des zweiten Teils sehen wir Faust, nachdem er die schreckliche Krise des ersten Teils schon überstanden hat. Unruhig und ermüdet entschließt er sich, ein neues Leben zu beginnen.

„Des Lebens Pulse schlagen frisch lebendig,
Ätherische Dämmerung milde zu begrüßen;
Du Erde warst auch diese Nacht beständig
Und atmest neu erquickt zu meinen Füßen,
Beginnest schon mit Lust mich zu umgeben,
Du regst und rührst ein kräftiges Beschließen,
Zum höchsten Dasein immerfort zu streben. . .“

Die Liebessehnsucht wird zur überschäumenden Leidenschaft beim Anblick des heraufbeschworenen Bildes der schönsten Frau der Welt.

ruft Faust, „Hab' ich noch Augen?“ „Zeigt sich tief im Sinn
Der Schönheit Quelle vollen Stroms ergossen?
Mein Schreckensgang bringt seligsten Gewinn.
Wie war die Welt mir nichtig, unerschlossen!
Was ist sie nun seit meiner Priesterschaft?
Erst wünschenswert, gegründet, dauerhaft!
Verschwinde mir des Lebens Atemkraft,
Wenn ich mich je von dir zurückgewöhne! —
Die Wohlgestalt, die mich dereinst entzückte,
In Zauberspiegelung beglückte,
War nur ein Schaumbild solcher Schöne! —
Du bist's, der ich die Regung aller Kraft,
Den Inbegriff der Leidenschaft,
Dir Neigung, Lieb, Anbetung, Wahnsinn zolle.“

Von solcher Leidenschaft erfaßt, wird Faust von Eifersucht gequält, als er die schöne Frau den Atem von den Lippen eines jungen Mannes trinken und ihn küssen sieht. Er will sie um jeden Preis:

„. . . Bin ich für nichts an dieser Stelle!
Ist dieser Schlüssel nicht in meiner Hand!
Er führte mich durch Graus und Wog' und Welle
Der Einsamkeiten her zum festen Strand.
Hier faß ich Fuß! Hier sind es Wirklichkeiten,
Von hier aus darf der Geist mit Geistern streiten,
Das Doppelreich, das große, sich bereiten.
So fern sie war, wie kann sie näher sein!
Ich rette sie, und sie ist doppelt mein.
Gewagt! ihr Mütter! Mütter müßt gewähren!
Wer sie erkennt, der darf sie nicht entbehren.“

Das Verschwinden der schönen Frau erschüttert Faust dermaßen, daß er ohnmächtig wird und in einen langen Schlummerzustand verfällt. Kaum ist er wieder zu sich gekommen, so fragt Faust: „Wo ist sie?“ und beginnt sie zu suchen. Als er hört, daß Chiron einst Helena auf seinem Rücken getragen hat, ruft er aus: „Du trugst sie?“ — Chiron: „Ja, auf diesem Rücken.“ — Faust: „Bin ich nicht schon verwirrt genug, und solch ein Sitz muß mich beglücken!“ Er fährt fort:

„O ganz und gar
Verlier' ich mich! Erzähle, wie?
Sie ist mein einziges Begehren!
Woher, wohin, ach, trugst du sie?“

„Du sahst sie einst, heut' hab' ich sie gesehn,
So schön wie reizend, wie ersehnt so schön.
Nun ist mein Sinn, mein Wesen streng umfängen;
Ich lebe nicht, kann ich sie nicht erlangen.“

Chiron findet dieses leidenschaftliche Wesen so sonderbar, daß er Faust rät, sich heilen zu lassen.

Nach allen möglichen Abenteuern und Hindernissen begegnet Faust endlich dem heißersehten Weib und richtet die Worte an sie:

„Was bleibt mir übrig, als mich selbst und alles,
Im Wahn das Meine dir anheimzugeben?
Zu deinen Füßen laß mich frei und treu
Dich, Herrin, anerkennen, die sogleich
Auftretend sich Besitz und Thron erwarb.“

Entspricht diese Sprache, so verschieden von jener, die derselbe Mann einst Margarete gegenüber führte, nicht ganz dem Wesen eines alten Verliebten gegenüber der jungen Schönheit, die er anbetet? Als Helena Faust auffordert, sich an ihrer Seite auf den Thron zu setzen, antwortet er:

„Erst knieend laß die treue Widmung dir
Gefallen, hohe Frau; die Hand, die mich
An deine Seite hebt, laß mich sie küssen.
Stärke mich als Mitregenten deines
Grenzunbewußten Reichs, gewinne dir
Verehrer, Diener, Wächter all in einem!“

Der Greis, der von einer so leidenschaftlichen Liebe erfaßt wurde, daß er den Kopf verlor, wagt nicht, seine Liebste anders als mit demütigen Worten anzureden.

Helena macht keine Liebeserklärung, aber sie nimmt eine wohlwollende Haltung an, und als Faust ihr „zu wonnevollem Bleiben Arkadien in ewiger Jugendkraft“ vorschlägt, willigt Helena ein, ihm in eine verborgene, laubumschattete Grotte zu folgen. Man weiß nicht, was dort vorgeht, da sie allein geblieben sind und nur einer alten Dienerin gestattet haben, sich von Zeit zu Zeit zu nähern.

Die Frucht dieser Verbindung ist nicht ein gewöhnliches Kind, wie Margarete eins zur Welt brachte und dann vernichtete. Es ist ein wunderbares, ganz merkwürdiges Wesen: ein Knabe, der sofort nach seiner Geburt herumspringt und so lebhaft Bewegungen macht, daß seine Eltern große Furcht empfinden.

Während Goethe stets das Schweigen wahrte, wenn man ihn um die Erklärung so vieler Szenen des zweiten Teils fragte, sträubte er sich nicht zu erklären, was dieses wunderbare Kind bedeute. „Es ist kein menschliches, sondern nur ein allegorisches Wesen. Es ist in ihm die Poesie personifiziert, die an keine Zeit, an keinen Ort und an keine Person gebunden ist“ (Eckermann, 20. Dezember 1829). Von dem tragischen Geschick Byrons ergriffen, schuf Goethe in dem Sohn von Faust und Helena das Symbol des englischen Dichters.

Die literarischen Kritiker nahmen diesen kategorischen Ausspruch Goethes als Anhaltspunkt und erklärten, daß Fausts Verbindung mit Helena die Verschmelzung des Romantismus mit dem Klassizismus bedeute, deren Frucht die moderne Poesie und deren bester Vertreter Byron ist. Das konnte nicht Goethes Gedanke sein, da er dem Klassizismus und dem Romantismus keine so hohe Bedeutung zuschrieb. „Was will all der Lärm über klassisch und romantisch! Es kommt darauf an, daß ein Werk durch und durch gut und tüchtig sei, und es wird auch wohl klassisch sein“ (Eckermann, 17. Oktober 1828). So ist es viel wahrscheinlicher, daß Goethe aus den Beziehungen des alten Faust zu seiner anbetungswürdigen Genossin die Poesie entstehen läßt, und daß diese Beziehungen in die Kategorie der sog. „platonischen Liebe“ eingereiht werden müssen. Diese Liebe veranlaßt selbst bei einem alten Dichter noch die Schöpfung vollkommener Werke, wenn er von einer schönen Frau angeregt wird.

Als Faust und Helena mit ihrem Sohn die Grotte verlassen, sagt sie:

„Liebe, menschlich zu beglücken,
Nähert sie ein edles Zwei;
Doch zu göttlichem Entzücken
Bildet sie ein köstlich Drei!“

worauf Faust erwidert:

„Alles ist sodann gefunden:
Ich bin dein und du bist mein;
Und so stehen wir verbunden,
Dürft' es doch nicht anders sein!“

Nach dem Tod des Sohnes verläßt Helena Faust und läßt ihm nur ihre Gewänder. Sie ruft aus:

„Ein altes Wort bewährt sich leider auch an mir,
Daß Glück und Schönheit dauerhaft sich nicht vereint.
Zerrissen ist des Lebens wie der Liebe Band;
Bejammernd beide, sag' ich schmerzlich Lebewohl,
Und werfe mich noch einmal in die Arme dir.“

Nach dieser Krise sucht Faust Trost in der Natur. Schon nach der schrecklichen Katastrophe mit Gretchen hat ihm die Betrachtung der Natur die Kraft gegeben, weiter zu leben. Diesmal läßt er sich auf einem hohen Gebirgsplateau nieder, von wo aus er den leichten Formen einer Wolke folgt, die sich ihm in Gestalt einer schönen Frau zeigt. Aber Faust ist alt, er lebt nur noch in seinen Liebeserinnerungen. Er ruft aus:

„ . . . Ja, das Auge trägt mich nicht! —
Auf sonnbeglänzten Pfühlen hingestreckt
Zwar riesenhaft, ein göttergleiches Fraungebild.“
„ . . . Wie majestätisch lieblich mir's im Auge schwankt.
Ach, schon verrückt sich's! Formlos breit und aufgetürmt,
Ruht es im Osten, fernen Eisgebirgen gleich,
Und spiegelt blendend flüchtiger Tage großen Sinn.
Doch mir umschwebt ein zarter lichter Nebelstreif
Noch Brust und Stirn, erheiternd, kühl und schmeichelhaft.
Nun steigt es leicht und zaudernd hoch und höher auf,
Fügt sich zusammen. — Täuscht mich ein entzückend Bild,
Als jugenderstes, längst entbehrtes, höchstes Gut?
Des tiefsten Herzens frühste Schätze quellen auf; . . .“
„Wie Seelenschönheit steigert sich die holde Form,
Löst sich nicht auf, erhebt sich in den Äther hin,
Und zieht das Beste meines Innern mit sich fort.“

Dieser Seelenzustand ist jenem ähnlich, in dem Goethe sich nach dem Bruch mit Ulrike befand.

Mit der Liebe, aber auch mit der Poesie ist es vorbei! Doch deshalb wird der Aufschwung zu einem höheren Leben nicht unterbrochen. Die Lebenslust ist im alten Faust noch sehr mächtig. Doch er träumt nicht mehr von einem unerreichbaren Ideal, wie in seiner Jugend. Und als Mephistopheles die ironische Frage an ihn richtet:

„Erratet man wohl, wonach du strebst?
Es war gewiß erhaben-kühn.
Der du dem Mond um so viel näher schwebtest,
Dich zog wohl deine Sucht dahin?“

antwortet er:

„Mit nichten! Dieser Erdenkreis
Gewährt noch Raum zu großen Taten.
Erstaunenswürdiges soll geraten,
Ich fühle Kraft zu kühnem Fleiß.“

Diese optimistische Sprache, die so sehr von den Klagen Fausts im ersten Teil abweicht, wird mit der Zeit immer deutlicher. Als er ganz alt geworden ist, fast ein Jahrhundert alt, legt er folgendes Glaubensbekenntnis ab:

„Ich bin nur durch die Welt gerannt;
Ein jed' Gelüst ergriff ich bei den Haaren,
Was nicht genügte, ließ ich fahren,
Was mir entwischte, ließ ich ziehn.
Ich habe nur begehrt und nur vollbracht,
Und abermals gewünscht, und so mit Macht
Mein Leben durchgestürmt; erst groß und mächtig,
Nun aber geht es weise, geht bedächtig.
Der Erdenkreis ist mir genug bekannt.
Nach drüben ist die Aussicht uns verrannt;
Tor, wer die Augen dorthin blinzeln'd richtet,
Sich über Wolken seinesgleichen dichtet!
Er stehe fest und sehe hier sich um!
Dem Tüchtigen ist diese Welt nicht stumm.
Was braucht er in die Ewigkeit zu schweifen!
Was er erkennt, läßt sich ergreifen.“

Als Faust die höchste Weisheit erlangt hat, leitet er die Arbeiten einer Trockenlegung, durch die die Fläche nutzbringenden Bodens vergrößert werden soll:

„. . . Eröffn' ich Räume vielen Millionen,
Nicht sicher zwar, doch tätig-frei zu wohnen.
Grün das Gefilde, fruchtbar! . . .“
„Im Innern hier ein paradiesisch Land. . .“
„Ja! diesem Sinne bin ich ganz ergeben,
Das ist der Weisheit letzter Schluß:
Nur der verdient sich Freiheit wie das Leben,
Der täglich sie erobern muß.
Und so verbringt, umrungen von Gefahr,
Hier Kindheit, Mann und Greis sein tüchtig Jahr.
Solch ein Gewimmel möcht' ich sehn,
Auf freiem Grund mit freiem Volke stehn.
Zum Augenblicke dürft' ich sagen:
Verweile doch, du bist so schön!
Es kann die Spur von meinen Erdentagen
Nicht in Aonen untergehn! —
Im Vorgefühl von solchem hohen Glück
Genieß' ich jetzt den höchsten Augenblick.“

Das waren die letzten Worte des hundertjährigen Weisen. Man meint oft, daß sie die Quintessenz der Moral-Philosophie Goethes ausdrücken und die Aufopferung des Individuums zugunsten der Gesellschaft predigen. So faßt Lewes das Faustproblem folgendermaßen zusammen: „Seine glühende Seele

kommt, nachdem sie die Eitelkeit aller individuellen Bestrebungen und Freuden erkannt hat, endlich zur Erkenntnis der großen Wahrheit, daß der Mensch für den Menschen leben muß und ein dauerhaftes Glück nur in der Arbeit für das Wohl der Menschheit finden kann.“ Mir scheint vielmehr, daß nach Goethes Faust der Mensch einen großen Teil seines Lebens der vollen Entwicklung seiner Individualität widmen soll, und es erst in der zweiten Hälfte seines Lebens, wenn er durch Erfahrung gereift ist und als Individuum sich genug getan hat, dem Wohl der Menschheit weihen soll. Es entspricht weder Goethes Ideen noch dem Charakter seiner Werke, wenn man aus ihnen eine Predigt auf die Aufopferung der Individualität herausliest.

Goethe hat sich auch angelegen sein lassen, in seinem Faust das Problem eines Konflikts zwischen gewissen Handlungen und den leitenden Prinzipien zu lösen. Das Böse, das sein Held während des ersten Teils seines Lebens tut, mußte ausgeglichen werden durch die Erlösung. Er hat zu Eckermann gesagt, daß der Schlüssel der Rettung Fausts sich in dem Chorgesang der Engel findet:

„Wer immer strebend sich bemüht,
Den können wir erlösen,
Gerettet ist das edle Glied
Der Geisterwelt vom Bösen.“

Aber wovon er nicht sprach, und was doch die wichtigste Rolle bei Faust und bei Goethe spielt, das ist der Liebesakt, als Stimulans künstlerischen Schaffens, und wahrscheinlich ist es dies, worauf er am Ende der Tragödie anspielt. Die Anachoreten beten in religiöser und erotischer Ekstase, und der Chorus mysticus singt:

„Alles Vergängliche
Ist nur ein Gleichnis;
Das Unzulängliche,
Hier wird's Ereignis;
Das Unbeschreibliche
Hier ist es getan;
Das Ewigweibliche
Zieht uns hinan.“

Obgleich man diese Verse im Sinne der sich aufopfernden Liebe auslegt, oder selbst behauptet, sie beziehen sich auf die Gnade Gottes (Bode, p. 149), ist vielmehr anzunehmen, daß

hier die Rede ist von der Liebe zur weiblichen Schönheit, der Liebe, die erst das Vollbringen großer Dinge möglich macht. Diese Interpretation verträgt sich sehr wohl mit der Tatsache, daß die Verse von dem Chorus mysticus gesungen werden und daß hier die Rede vom Unbeschreiblichen ist; mit dem Unbeschreiblichen wird auf die Liebesleidenschaft des Greises hingewiesen. Wie dem auch sei, der ganze Faust, und vor allem der zweite Teil, sind eine beredte Verherrlichung der Rolle, die die Liebe bei der höheren Betätigung des Menschen spielt und darin völlig mit dem Gesetz der menschlichen Natur übereinstimmt, das die Lebensführung Goethes unendlich besser rechtfertigt, als alle Argumente seiner Erklärer und Bewunderer.

Ganz entgegen dem öfters ausgedrückten Gedanken, daß die beiden Teile des Faust zwei völlig für sich bestehende Werke bilden, muß man sie als sich gegenseitig ergänzend ansehen. Im ersten Teil sehen wir den jungen Pessimisten voll Leidenschaft und voller Wünsche, bereit, seinem Leben ein Ende zu machen, und vor nichts Halt machend, um seinen Liebesdurst zu stillen. Im zweiten Teil fährt der reife alte Mann fort, die Frau zu lieben, wenn auch in ganz anderer Weise; ein ruhig und optimistisch gewordener Mann weiht, nachdem er den Ansprüchen seines individuellen Lebens genug getan hat, den Rest seiner Tage dem Wohl der Menschheit und stirbt nach einem hundertjährigen Leben mit dem Gefühl höchster Glückseligkeit, ja, fast möchte man sagen, indem er dem Instinkt des natürlichen Todes Ausdruck gibt.

Wissenschaft und Moral.

I.

Schwierigkeit des Moralproblems. — Vivisektion und Antivivisektionisten. — Umfrage über die Möglichkeit einer Vernunftmoral. — Utilitaristische und intuitive Moraltheorien. — Beide sind unzureichend.

Im Laufe dieses Buches haben wir mehrmals Fragen berührt, die ziemlich eng mit dem Problem der Moral zusammenhängen. So mußte bei der Frage der Verlängerung des menschlichen Lebens gezeigt werden, daß die Verlängerung des Lebens weit über die Zeit der Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen in keiner Weise den Prinzipien der Moralität widerspricht, obgleich es Völker gibt, mit deren Moral die Tötung der Greise vereinbar ist.

Die experimentelle Biologie, die die Grundlage für viele der in diesem Werk auseinandergesetzten Ansichten bietet, beruht auf der Vivisektion der Tiere. Nun gibt es aber viele Personen, die es für unmoralisch halten, andere Operationen an lebenden Tieren, als solche, die zu ihrem Besten gereichen, vorzunehmen. Die in Frankreich und in Deutschland unternommenen Versuche, Vivisektionen in Laboratorien zu verbieten oder einzuschränken, haben ihr Ziel nicht erreicht, aber in England existiert ein strenges Gesetz, daß diese Operationen an Tieren regelt und eine lästige Kontrolle vorschreibt, über die sich viele Gelehrte beklagen.

Viel delikater ist noch die Frage des Experiments am Menschen. Ebenso wie man ehemals sich verbergen mußte, wenn man einen menschlichen Leichnam sezieren wollte, ebenso ist man heute genötigt, alle möglichen Umwege einzuschlagen, wenn man das geringste Experiment am Menschen vornehmen will. Dieselben Leute, die gar nicht weiter ent-

rüstet sind über die unzähligen Unfälle, die mit Automobilen und anderen Fahrzeugen oder bei Jagden vorkommen, protestieren laut gegen Versuche, an Menschen die Wirksamkeit einer neuen Behandlungsweise zu erproben.

Viele Leute, und selbst Gelehrte finden jeden Versuch unmoralisch, den Ausbruch venerischer Krankheiten zu verhindern. Neuerdings haben bei Gelegenheit der Untersuchungen über die Syphilis verhütende Wirkung von Quecksilbersalben Professoren der medizinischen Fakultät in Paris die Stimme erhoben und behauptet, daß es „unmoralisch wäre, glauben zu machen, man könnte ohne Gefahr nach Kythera gehen“ und daß es „nicht richtig sei, dem Publikum ein Mittel zu geben, sich ungestraft Ausschweifungen hinzugeben“.¹⁾ Aber andere, nicht weniger sachverständige Gelehrte, sind überzeugt, daß sie ein absolut moralisches Werk tun, wenn sie nach einem Mittel suchen, die Syphilis zu verhindern und so viele Personen, wie Kinder und andere Unschuldige, durch verhütende Maßnahmen davor schützen, der schrecklichen Krankheit ihren Tribut zu zahlen.

Diese wenigen Beispiele genügen, um dem Leser eine Idee von der Verwirrung zu geben, die über das Moralproblem herrscht. Während man in jedem Augenblick, bei jeder Handlung im menschlichen Leben gezwungen ist, den Vorschriften der Moral Rechnung zu tragen, sind die bedeutendsten Männer über die zu befolgenden Regeln durchaus nicht einig. Vor kaum einigen Jahren hat eine Pariser Zeitschrift, „La Revue“²⁾, bei den hervorragendsten Schriftstellern eine Umfrage über die Vernunftmoral veranstaltet. Es handelte sich also darum, festzustellen, ob es möglich ist, eine moralische Lebensführung nicht etwa auf das religiöse Dogma, das nur für die Gläubigen verpflichtend ist, aufzubauen, sondern auf reinen Vernunftprinzipien. Die Antworten widersprachen einander außerordentlich. Die einen leugneten die Möglichkeit einer Vernunftmoral, die andern behaupteten sie, aber auf die verschiedenste Weise. Während ein Philosoph, Boutroux, behauptet, daß die Moral sich auf Vernunft gründet und keine andere Begründung haben kann, ruft ein Dichter, Sully Prudhomme, das Gefühl, das Gewissen als Grundlage der Moral

1) V. Tribune medicale. 1906. p. 449.

2) La Revue. Nummern vom 15. November und 1. Dezember.

an. Für ihn ist „das Herz und nicht der Geist bei dem Unterricht in der Moral zugleich der Lehrer und der Schüler“. Auch in jenen einander widersprechenden Meinungen, die ich am Anfang dieses Kapitels erwähnte, spiegeln sie sich wieder. Wenn die Antivivisektionisten gegen die Experimente an Tieren protestieren, tun sie es aus Sympathie mit den armen Tieren, die sich nicht wehren können. Ihr Gewissen findet es unmoralisch, einem Wesen zum Vorteil eines anderen, menschlichen oder tierischen Individuums ein Leid zuzufügen. Ich kenne bedeutende Physiologen, die sich nicht entschließen können, ihre Experimente an andern als an wenig empfindlichen Tieren, wie es die Frösche sind, anzustellen, aber die sehr große Mehrheit der Gelehrten empfindet durchaus keinen Skrupel, ihren Tieren den Körper zu öffnen und sie den schrecklichsten Qualen zu unterwerfen, wenn es die Aufklärung irgend eines wissenschaftlichen Problems gilt, die früher oder später das Glück der Menschen und der nützlichen Tiere vergrößern kann. Wenn man keine Vivisektionen machte, oder wenn man ihren Gebrauch auch nur einschränkte, hätte man niemals die großen Gesetze gefunden, nach denen die Infektionskrankheiten verlaufen und niemals all die wertvollen Mittel gefunden, sie zu bekämpfen. Zur Rechtfertigung der Vivisektionen stellen sich die Gelehrten auf den Standpunkt der Nützlichkeitsmoral, die jede Maßregel, die für das Menschengeschlecht nützlich ist, billigt. Die Antivivisektionisten dagegen gehen von der Gefühlsmoral aus, jener Auffassung, nach der unser Handeln von spontanen Regungen unseres Gewissens gelenkt wird.

Bei dem Beispiel, das ich hier gewählt habe, ist das Problem leicht zu lösen. Es ist klar, daß Vivisektionen bei jedem experimentellen Studium der Lebensprozesse, das allein fähig ist, ernsthafte Fortschritte zu erzielen, notwendig sind. Nun, und trotzdem begegnet man auf Schritt und Tritt Leuten, die das nicht billigen können, da sie eine äußerst entwickelte Zuneigung zu den Tieren haben.

Bei der Frage der Verhütung von Schaden ist das moralische Problem noch leichter zu lösen; während es sich bei den Vivisektionen um ein wirkliches Leiden handelt, das man den Tieren zufügt, kann bei der Verhütung der Syphilis nur von einem mehr oder weniger indirekten und sehr problematischen Übel die Rede sein. Die Sicherheit, daß man sich diese

Krankheit nicht zuziehen wird, muß die außerehelichen Beziehungen stark vermehren. Aber wenn man das Übel, das daraus entstehen kann, mit der ungeheuren Wohltat vergleicht, die sich aus dem Schutz so vieler unschuldiger Wesen vor Schädigung ergibt, wird man leicht sehen, nach welcher Seite die Wagschale neigt. Und so wird die Entrüstung der Leute, die gegen das Suchen von Vorbeugungsmaßregeln protestieren, niemals dem Eifer der Forscher Einhalt tun, noch die Anwendung dieser Mittel verhindern. Dieses Beispiel zeigt noch einmal, daß die logische Überlegung bei der Lösung der meisten moralischen Fragen unentbehrlich ist.

Aber im wirklichen Leben hat man oft mit unendlich komplizierteren Problemen zu tun, wie in den beiden Fällen, die ich gewählt habe. Der große Nutzen der Tätigkeit der Vivisektionisten und derer, die Mittel gegen Ansteckung suchen, ist leicht zu beweisen, während ihre Gegner sich nur auf ihr unmittelbares Gefühl berufen können. Aber ganz anders ist die Lage bei einer Menge anderer moralischer Probleme. Das sexuelle Leben wimmelt von den zartesten Problemen, bei denen es sehr schwer ist, zu entscheiden, was das Moralische ist. Wir erinnern den Leser an die vielen Punkte im Leben Goethes, wo dieses große Genie in Konflikt mit den moralischen Regeln seiner Zeit geriet. Hat er moralisch gehandelt, als er Friederike und Lilli verließ, aus Furcht, sich für ewig zu binden, auf die Gefahr hin, seine dichterische Produktivität versiegen zu sehen? Und dann das moralische Problem, ob geschlechtskranke Männer oder solche, die von andern vererblichen Krankheiten ergriffen sind, heiraten dürfen! Das Problem der Enthaltensamkeit der jungen Leute vor der Ehe, das der Prostitution, und das der geschlechtlichen Beziehungen in einer Weise, daß die Empfängnis ausgeschlossen wird, sind ebenso viele Fragen von großer Wichtigkeit, deren Lösung unter moralischem Gesichtspunkt außerordentlich schwer ist. Und ebenso bei allen Fragen des Strafrechts. Die Frage der Todesstrafe ist eine der umstrittensten und erfordert viele und ganz verschiedenartige Erwägungen. Man befragt die Statistik über Nützlichkeit oder Unwirksamkeit der Todesstrafe. Nach den einen verringert diese Strafe niemals die Zahl der Verbrechen, während andere glauben, daß sie eine wirkliche Abschreckung hervorruft. Fast ebenso schwierig ist das Problem anderer, weniger radikaler

Bestrafungen, und vor allem das der Bestrafung von Kindern. Die Pädagogen haben es oft sehr schwer, hier den richtigen Ausweg zu finden.

Die utilitaristische Moraltheorie sieht sich also oft außerstande, das Gute zu beweisen, was aus der von ihr vorgeschriebenen Handlung hervorgehen soll, und das um so mehr, als in einer großen Anzahl von Fällen man nicht genau weiß, wem sie nützen soll. Soll diese oder jene Handlung auf den Nutzen der Verwandten ausgehen oder auf den der Glaubensgenossen, der Landsleute, der Menschen derselben Rasse oder der ganzen vielfarbigen Menschheit?

Gegenüber so viel Schwierigkeiten haben viele Moraltheoretiker die utilitaristische Theorie für unbrauchbar erklärt und sich für die intuitive Theorie entschieden. Die Moral sollte ihre Begründung finden in dem jedem Menschen eingeborenen Gefühl, in einer Art sozialen Instinkts, der dazu antreibt, seinen Nächsten Gutes zu tun, und der durch die Stimme des inneren Gewissens vorschreibt, wie man handeln muß, und das besser tut, als jede Erwägung über die Frage, was in einem bestimmten Fall nützlich sei.

Es ist in der Tat unbestreitbar, daß der Mensch ein Wesen ist, das infolge eines Bedürfnisses, sich mit andern menschlichen Wesen zu vereinigen, in Gesellschaften lebt. Aber während in der Tierwelt die sozial lebenden Gattungen von einem blinden und im allgemeinen ganz feststehenden Instinkt geleitet werden, sehen wir beim Menschen das gerade Gegenteil. Der soziale Instinkt zeigt bei ihm eine unendliche Variabilität. Bei einigen ist die Nächstenliebe bis zur Übertreibung entwickelt. Ein solcher Mensch findet sein Glück nur in der Aufopferung für das Gemeinwohl; er gibt all seine Habe den Armen und opfert oft für einen idealen, notwendig altruistischen Zweck das Leben. Diese Beispiele sind freilich ziemlich selten. Viel häufiger sind die Menschen, die eine Zuneigung zu ihresgleichen haben, sich für ihre Verwandten, Freunde, Landsleute aufopfern, und gegenüber jedem Fremden fast gleichgültig bleiben. Nicht weniger häufig sind Individuen, deren Anhänglichkeitsgefühl ein sehr beschränktes ist, und die nicht zögern, in ihrem eigenen Interesse oder in dem ihrer Familie auch Nahestehende auszunützen. Viel seltener sind die wahren Bösewichte, die nur ihre eigene Person lieben

und denen es Freude macht, rings um sich Schaden anzurichten. Trotz dieser so verschiedenen Entwicklung des sozialen Instinkts sind alle Menschen auf gemeinsames Leben angewiesen.

Wenn es möglich wäre, die geheimen Absichten der Menschen zu kennen, könnte man diese als Basis für eine Klassifikation ihrer Handlungen nehmen. Als moralisch würde man die Handlungen charakterisieren, die von der Liebe zum Nächsten diktiert sind und als unmoralisch diejenigen, die auf den Egoismus zurückgehen. Aber es ist sehr selten, daß die wirklichen Beweggründe genau festgestellt werden können, viel öfter sind sie so tief in der Seele verborgen, daß manchmal das Individuum selbst unfähig ist, sich über sie klar zu werden. Der Mensch findet fast immer ein Mittel, seine Handlungen mit der Stimme des Gewissens in Übereinstimmung zu bringen und das Übel, das er einem andern getan hat, zu rechtfertigen. Ausnahmenaturen haben im Gegenteil ein dermaßen überfeinertes Gewissen, daß sie sich noch quälen, wenn sie rings um sich nur Gutes getan haben.

Im gewöhnlichen Leben hat man die Gewohnheit, den Handlungen der Gegner schlechte Absichten unterzuschieben. Das erleichtert die Kritik, erlaubt ein Urteil über die Handlungen der Menschen und befriedigt das sehr große Bedürfnis, von seinem Nächsten Böses zu reden. Diese Methode ist unter den Journalisten und Politikern sehr gebräuchlich, aber sie muß von einer ernsthaften Untersuchung des Moralproblems ausgeschlossen werden.

Die Absichten, das Gewissen, können wir nicht durchschauen, sie können also auch nicht als Wertmaßstab für die Handlungen der Menschen verwandt werden. Wir müssen uns also an die Konsequenzen der Handlungen halten. Indessen ist es leicht, zu konstatieren, daß das Gute oft in Widerspruch mit dem sozialen Instinkt gerät. Es ist einer der häufigsten Fälle, daß ein Mann, gerade weil er die größte Herzensgüte besitzt, mehr Böses als Gutes anrichtet. Schon der alte Schopenhauer sagte, daß eine Moral, die vorschreibt, nur der Stimme des Gefühls zu folgen, nur eine Karikatur der wahren Moral ist. Durch das altruistische Gefühl, Gutes zu tun, getrieben, verschleudert ein solcher Mensch seine Wohltaten ohne Überlegung und richtet damit nur Böses für seine Mitmenschen und sich selbst an. Shakespeare hat in seinem Timon von

Athen den besten Menschen geschildert, der von sich sagt, er sei fürs Wohltun geboren, nach rechts und links alles fortgibt, was er besitzt, und so rings um sich eine ganze Wolke von Parasiten schafft. Schließlich ist er völlig ruiniert und wird ein unheilbarer Pessimist. Shakespeare sagt dazu durch den Mund des Flavius: „Es ist merkwürdig, daß das Schicksal uns am meisten sündigen läßt, wenn wir den andern zu viel Gutes tun.“ Und diese einzig auf das Gefühl begründete Moral ist es auch, die den Feldzug gegen die Vivisektionen hervorgerufen hat und die so ohne Wissen das Übel unter den Menschen verbreitet.

Es ist erstaunlich, wie oft in der ungeheuren Verwicklung der irdischen Dinge es vorkommt, daß die bösen Akte manchmal mehr Dienste der Gesellschaft leisten, als die durch die edelsten Gefühle inspirierten Handlungen. So sind auch die scharfen Unterdrückungsmaßregeln viel nützlicher, als die halben Maßregeln, die ein gutherziger Staatsmann anwendet.

Man sieht also, daß die intuitive Moraltheorie ebensowenig wie die Theorie des reinen Utilitarismus ihr Ziel erreicht. Obgleich das Gemeinschaftsgefühl das Motiv für moralisches Handeln ist, ist es doch nicht genügend, um darauf die Lebensführung einer Gruppe von Menschen aufzubauen. Andererseits ist der Nutzen wohl der Zweck jeder menschlichen Handlung; aber da es in einer großen Zahl von Fällen schwierig ist, ihn zu erweisen und genau zu bestimmen, ist es unmöglich, ihn als Grundlage einer Vernunftmoral zu nehmen.

So war es denn notwendig, nach anderen Prinzipien zu suchen, die eher imstande sind, das Problem aufzuhellen, was denn eine gute Handlung sei.

II.

Versuche, die Moral auf die Gesetze der menschlichen Natur zu gründen. — Kants Theorie der moralischen Verpflichtung. — Einige Kritiken der Kantschen Theorie. — Das moralische Handeln muß von der Vernunft geleitet werden.

Schon im Altertum beschäftigte man sich viel damit, eine andere Grundlage der Moral zu finden, als die auf Offenbarung beruhenden Vorschriften der Religion. Aber seit langem hat man das Ungenügende der in dieser Hinsicht vorgetragenen Theorie erkannt. Wie ich es schon in dem ersten Kapitel meiner

„Studien über die Natur des Menschen“ auseinandergesetzt habe, glaubte man, daß die Kenntniss dieser menschlichen Natur imstande wäre, das gesuchte Prinzip zu liefern. Epikuräer wie Stoiker, so verschieden sie voneinander waren, glaubten doch, daß ihre Theorien auf derselben Grundlage der menschlichen Natur beruhten. Aber das Prinzip hat sich als zu elastisch erwiesen, als daß es im praktischen Leben dienen könnte. Die menschliche Natur kann auf zu verschiedene Weise aufgefaßt werden.

Nach dem Mißlingen mehrerer Versuche einer rationellen Begründung der Moral hat Kant seine Theorie aufgestellt, die von vielen Denkern als ein wirklicher Fortschritt angesehen wird. Und doch hat auch sie niemals auch nur im entferntesten in ihrer Gesamtheit angenommen werden können, und nur dazu hat sie dienen können, die Ohnmacht der rein logischen Überlegung zur Lösung des großen Problems der Moral zu zeigen.

Für Kant hat die Moral weder ihre Quelle im Sympathiegefühl, noch ihren Zweck im Glück der Menschen. Die Natur hätte ihre Sache sehr schlecht gemacht, wenn sie wirklich auf das Glück als den Endzweck des menschlichen Lebens abzielte; die niederen Wesen sind im allgemeinen viel glücklicher, als die vollkommensten Menschen. Ein inneres Bedürfnis ist es, das sie dazu antreibt, moralisch zu handeln, ohne daß wir etwa immer dazu imstande sind, unser Handeln durch das Glück zu rechtfertigen, das aus ihm hervorgehen soll.

Die Kantsche Lehre ist eine intuitive Moraltheorie, nur daß ihr Prinzip nicht ein Gefühl der Sympathie und Liebe ist, daß uns anspornte, unsern Mitmenschen Gutes zu tun, sondern dieses Prinzip ist einzig das Pflichtbewußtsein. Kant findet nichts Verdienstliches an den Handlungen eines Menschen, der Freude daran hat, den andern menschlichen Wesen zu dienen. Von moralischem Handeln ist nur dort zu sprechen, wo eine gute Tat unter dem alleinigen Antrieb des Pflichtgefühls geschieht. Diesen Teil der Theorie des großen Philosophen hat Schiller sehr hübsch durch sein Epigramm beleuchtet:

Gerne dien' ich den Freunden, doch tu' ich es leider mit Neigung;
Und so wurmt es mich oft, daß ich nicht tugendhaft bin.

(Die Philosophen, Gewissensskrupel.)

Um Kants Morallehre zu kritisieren, stellt Herbert Spencer¹⁾ sich eine Welt vor, die von Menschen bewohnt ist, die gar keine Sympathie zu ihren Mitmenschen haben und ihnen nur aus reinem Pflichtgefühl, im Widerspruch zu ihren natürlichen Instinkten, Gutes tun. Der englische Philosoph meint, daß das Leben in einer solchen Welt unerträglich wäre. Es ist klar, daß ein moralisches Leben nach der Kantschen Theorie nur von Ausnahmemenschen geführt werden könnte, denn im allgemeinen gehorcht die Menschengattung mehr ihren Neigungen als ihrem Pflichtgefühl. Ein ungebildeter Mensch wird alles Gute, das ihm ein anderer tut, annehmen, ohne sich darum zu kümmern, ob dieser es aus Sympathie oder aus Pflichtgefühl tut. Aber ein Mensch von höherer Kultur wird von einem Mitmenschen, der aus reiner moralischer Verpflichtung gegen seine Instinkte handelt, keinen Dienst annehmen. So muß man oft seine geheimen Beweggründe verbergen, um nicht die Empfindlichkeit einer Person, zu deren Gunsten man eine moralische Handlung tut, zu verletzen. Solche Fälle, in denen man seine geheime Absicht verbirgt, zeigen ebenfalls, wie es unmöglich ist, im Leben die Handlungen nach den Motiven zu beurteilen, die sie hervorgerufen haben. Da es so oft unmöglich ist, zu entscheiden, ob eine altruistische Tat von einem Gefühl der Güte oder von dem der Pflicht diktiert worden ist, ist es besser, ganz auf die Wertung der inneren Quelle der moralischen Handlungen zu verzichten.

Auch Kant selbst hat das Bedürfnis gefühlt, irgend ein anderes Mittel zu finden, den Wert der menschlichen Handlungen festzustellen. Wie jedermann weiß, kam er bei dieser Untersuchung schließlich zu folgender Formel: „Handle so, daß die *Maxime* deines Wollens zugleich als das Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung gelten kann.“²⁾ Um diese These verständlicher zu machen, ist es gut, einige praktische Beispiele zu nehmen. Ein Mann hat kein Geld und kann seine Schuld nicht bezahlen, und fragt sich, ob er trotzdem dem Darleiher die Bezahlung der Schuld versprechen soll. Um die Theorie Kants anzuwenden, muß er sich die Frage vorlegen: wozu würde es führen, wenn das Geben solcher Versprechungen

¹⁾ *Revue philosophique*. 1888, No. 7. p. 1.

²⁾ Kritik der praktischen Vernunft. Grundlegung zur Metaphysik der Sitten.

in der Welt allgemein üblich wäre? Es ist klar, daß, wenn solche lügnerische Versprechungen allgemein gebräuchlich würden, niemand mehr zu ihnen Vertrauen hätte und sie infolgedessen im praktischen Leben unmöglich wären. Kants Formel liefert also eine rationelle Basis für die Abschätzung solcher der Moral entgegengesetzter Handlungen. Ebenso ist es mit dem Diebstahl. Wenn es allgemein gebräuchlich würde, daß jeder nähme, was ihm gefällt, gäbe es kein Eigentum mehr, und mit ihm verschwände auch der Diebstahl. Der Selbstmord ist nach Kant ebenfalls ein unmoralischer Akt, denn wenn er allgemein würde, hörte das Menschengeschlecht auf zu existieren.

Aber Kant sieht nur eine Seite des Problems. Moralisch ist eine Handlung oft nur in beschränktem Maße, und sie kann nicht für die ganze Menschheit verallgemeinert werden. So müßte jemand, der von Sehnsucht erfüllt ist, sein Leben für das Wohl seiner Mitmenschen aufzuopfern, wenn er diese Handlung an Kants Formel mæße, über sie zum selben Urteil kommen, wie über den Selbstmord; wenn jeder sein Leben für die andern aufopfern wollte, bliebe schließlich niemand mehr am Leben. Also wäre die Aufopferung des Lebens für das Wohl der anderen ein unmoralischer Akt usw.

Es ist klar, daß Kant bei seinem Suchen nach einer rationellen Basis der Moral nur die äußere Form gefunden hat, in der der substantielle Inhalt der Sittlichkeit fehlt. Es genügt nicht, daß ein sittlicher Mensch sein Pflichtbewußtsein als Führer nimmt; er muß auch wissen, was für Folgen seine Handlungen haben könnten. Wenn es unmoralisch ist, ein lügnerisches Versprechen zu geben, so deshalb, weil niemand schließlich solchen Versprechungen mehr Glauben schenken wird. Aber Vertrauen ist notwendig für das Wohl der Menschen. Wenn der Diebstahl nach Kants Formel verdammenswert ist, so ist er es, weil, wenn er allgemein würde, er das Eigentum unmöglich machte. Aber das Eigentum ist ein Gut für die Gesamtheit der Menschen. Der Selbstmord ist eine dem Kantschen Prinzip widersprechende Handlung, weil er, wenn er allgemein würde, zum Verschwinden des Menschengeschlechts führen würde. Aber das menschliche Leben ist ein Gut, das man nicht verschleudern darf.

Trotz allem was Kant getan hat, um seine Theorie der

rationellen Moral ohne den Begriff des Allgemeinwohls zu begründen, war es ihm doch unmöglich, ihn zu vermeiden. Die „praktische Vernunft“ muß, indem sie das Pflichtbewußtsein als Prinzip aufstellt, den Zweck zeigen, auf den die moralischen Handlungen sich richten; darüber finden wir bei Kant nur sehr allgemeine Bemerkungen, die nichtsdestoweniger als sehr interessant bezeichnet werden müssen. Das Pflichtbewußtsein enthält schon den Willen, eine moralische Lebensführung zu befolgen. Dieser Wille soll nicht durch die bestehenden Umstände eingeschränkt sein. Kant in seiner nebelhaften Sprache drückt sich folgendermaßen darüber aus: „Wir sind uns durch die Vernunft eines Gesetzes bewußt, welchem, als ob durch unsern Willen zugleich eine Naturordnung entspringen müßte, alle unsere Maximen unterworfen sind. Also muß dieses die Idee einer nicht empirisch gegebenen und dennoch durch Freiheit möglichen, mithin übersinnlichen Natur sein, der wir, wenigstens in praktischer Beziehung, objektive Realität geben, weil wir sie als Objekte unseres Willens als reine vernünftige Wesen ansehen. Der Unterschied also zwischen den Gesetzen einer Natur, welcher der Wille unterworfen ist, und einer Natur, die einem Willen (in Ansehung dessen, was Beziehung desselben auf seine freien Handlungen hat) unterworfen ist, beruht darauf, daß bei jener die Objekte Ursachen der Vorstellungen sein müssen, die den Willen bestimmen, bei dieser aber der Wille Ursache von den Objekten sein soll, so daß die Kausalität desselben ihren Bestimmungsgrund lediglich im reinen Vernunftvermögen liegen hat, welcher deshalb auch eine reine praktische Vernunft genannt werden kann.“

Soweit ich Kants Gedanken verstanden habe, nimmt er an, daß die rationelle Moral nicht vor der menschlichen Natur, so wie sie ist, Halt machen soll. Vielleicht ist es erlaubt, Kants Gedanken so auszulegen, daß der moralische Wille fähig sein soll, die menschliche Natur durch Anwendung der sie beherrschenden Gesetze zu verändern.

Entgegen dieser Idee haben mehrere Kritiker Kants seine Moraltheorie verbessern wollen, indem sie sie der menschlichen Natur anpaßten, wie sie gegenwärtig ist. In sehr klarer Weise ist dieser Gedanke durch Vacherot¹⁾ ausgeführt worden, der vor allem behauptet, Kant „habe nicht verstanden, daß das

¹⁾ Essais de philosophie critique. Paris 1864.

Hauptgewicht auf dem Inhalt des moralischen Gesetzes liege. Dieses Problem, das alle Schulen des Altertums unter dem Namen ‚des höchsten Guts‘ ausschließlich beschäftigt hat, wird in der Kantschen Theorie nur beiläufig berührt. Kant will wohl anerkennen, „daß die Bestimmung des Menschen nicht ganz und gar in der Erfüllung der Pflicht beruht, sondern daß auch das Glück dazu gehört“ (p. 316). Aber was ist das nun, dieses Glück, das als Maß für die menschlichen Handlungen dient? Um diese Frage zu beantworten, stellt sich Vacherot auf den Standpunkt der Philosophen des Altertums, von denen in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ viel die Rede ist. Nur drückt er sich schärfer aus. „Worin besteht das Gute für irgend ein Wesen?“ fragt er sich. „In der Erreichung seines Endziels.“ „Was ist das Endziel eines Wesens?“ „Nichts anderes als die Entwicklung seiner Natur.“ „Man wende diese Methode auf den Menschen und die Moral an; hat man erst einmal die Natur des Menschen durch Beobachtung und Analyse erkannt, so wird man auch leicht daraus schließen können, was für den Menschen das Endziel, das Gute, das Gesetz ist. Denn die Kenntnis des Guten bringt notwendig die Idee der Verpflichtung, der Pflicht, des Gesetzes für den Willen. Alles kommt also immer darauf hinaus, daß wir den Menschen kennen müssen, und zwar gut kennen, besonders in seinen Fähigkeiten, seinen Gefühlen, seinen Neigungen, die ihm eigentümlich sind und die ihn von den Tieren unterscheiden . . .“ (p. 319). Dann faßt Vacherot seine Theorie wie folgt zusammen: „Alle Fähigkeiten unserer Natur entwickeln, indem man immer diejenigen unterordnet, die nur die Mittel und die Organe derer sind, deren Gesamtheit das dem Menschen eigentümliche Endziel darstellt: das bedeutet die wahre Ordnung dieser kleinen Welt, die man Menschenleben nennt; das ist ihr Endzweck, ihr Gesetz. Diese Formel drückt in wissenschaftlichster und am wenigsten bestreibarster Form eine sehr alte Wahrheit aus, die das Prinzip der gesamten Sittenlehre ist und alle ihre Anwendungen beherrscht. Will man wissen, was Gerechtigkeit, Pflicht, Tugend ist, dann muß man in diese Welt sehen, nicht über sie und nicht unter sie“ (p. 301). Ein neuerer Kritiker Kants, Prof. Paulsen¹⁾, kommt zu einem ähnlichen Schluß. Er ist der Meinung, daß Kant

¹⁾ System der Ethik. 7. und 8. Auflage. I. Band. Berlin 1906.

besser getan hätte, seine Formel folgendermaßen zu modifizieren: „. . . Die Moralgesetze sind Regeln, die zu einer Naturgesetzgebung des menschlichen Lebens taugen, das heißt Regeln, die, wenn sie als Naturgesetz das Handeln beherrschten, die Erhaltung und höchste Entfaltung des menschlichen Lebens zur Folge haben würden.“

Von welcher Seite man nun also das Moralproblem betrachtet, immer kommt man dazu, die Lebensführung den Gesetzen der menschlichen Natur zu unterwerfen. Ein moderner Autor, der das Moralproblem nach naturwissenschaftlicher Methode behandelt, Sutherland¹⁾, bezeichnet als moralisch eine Handlungsweise, die sich durch eine der Kontrolle der Vernunft unterworfenen Sympathie leiten läßt. Nach ihm soll diese Sympathie niemals ein größeres Glück anderer zugunsten eines weniger wichtigen, obgleich unmittelbareren Glücks opfern, so wie eine Mutter ihr Kind bemitleiden kann, wenn es irgend eine schlecht schmeckende Medizin nehmen muß, aber, wenn ihr Mitgefühl der Vernunft unterworfen ist, doch darauf verzichten wird, auf Kosten der Gesundheit ihres Kindes mitleidig zu sein.

In diesem Beispiel muß die Sympathie sich der medizinischen Wissenschaft unterwerfen. Und so muß bei dem moralischen Handeln im allgemeinen immer die Vernunft leiten, aus welcher Quelle auch dieses moralische Handeln selbst entspringt, ob aus der Sympathie oder dem Pflichtgefühl, und deshalb muß die Moral auf wissenschaftlich festgestellten Tatsachen begründet sein.

¹⁾ Ursprung und Entwicklung der Moral.

III.

Individuelle Moral. — Geschichte zweier Brüder, die unter denselben Bedingungen auferzogen wurden, deren Lebensführung aber eine durchaus verschiedene wurde. — Langsame Entwicklung des Lebenssinns. — Entwicklung der Sympathie. — Rolle des Egoismus bei moralischem Handeln. — Moral des Christentums. — Herbert Spencers Moraltheorie. — Gefahren eines übertriebenen Altruismus.

Obgleich moralisches Handeln hauptsächlich in den gegenseitigen Beziehungen der Menschen vorkommt, gibt es doch auch eine individuelle Moral. Da diese letztere viel weniger kompliziert ist, ist es das beste, mit ihr die Untersuchung über eine rationelle Moral zu beginnen.

Wenn jemand bei seinem Streben nach individuellem Glück seinen Trieben ohne irgendwelche Kontrolle gehorcht, kommt er oft zu einer Lebensführung, die allgemein als unmoralisch betrachtet wird. Ein Mensch kann, indem er einfach seiner Natur folgt, zum Faulenzer und Trunkenbold werden. Die Faulheit kann durch irgendwelche Unregelmäßigkeit des Blutkreislaufs im Gehirn hervorgerufen sein, und erscheint dann ebenso natürlich, wie daß ein Mann, dem der Alkohol ein Gefühl des Wohlbehagens und der Heiterkeit gibt, sich dem Trunk ergibt. Warum sind nun Faulheit und Alkoholismus unmoralisch? Vielleicht deshalb, weil sie nach Herbert Spencers Formel hindern, ein ganzes und volles Leben zu führen? Aber gerade mit dieser Formel rechtfertigen die Anhänger dieser Theorie alle Arten von Ausschweifungen, weil ohne sie die Fülle und Weite des Lebens ihnen unmöglich scheint.

Obgleich Laster, wie Faulheit und Trunksucht, enge mit bestimmten Seiten der menschlichen Natur zusammenhängen, müssen sie dennoch als unmoralisch betrachtet werden, weil sie daran hindern, den Kreislauf der idealen Existenz des Menschen zu vollenden. Ich war sehr gut bekannt mit zwei Brüdern von fast demselben Alter, auf die beinahe die gleichen Einflüsse eingewirkt haben und die in derselben Umgebung erzogen wurden. Trotzdem waren ihre Neigungen und ihre Lebensführung sehr verschieden. Obgleich von großer Intelligenz, liebte der ältere Bruder während seiner Gymnasiumzeit vor allem, seine Muskelkraft zu üben und huldigte seinen Neigungen für Vergnügungen aller Art. Da der Zweck des

Lebens das Glück ist, sagte er, muß man sich ihm so weit als möglich nähern. So wurde er nicht müde, die Orte zu besuchen, wo man sich am meisten amüsiert. Kartenspiel, Schlemmereien und Frauen waren für ihn ebensoviele Quellen des Glücks. Da er von außerordentlicher Begabung war, machte er trotzdem seine Examina, fast ohne zu arbeiten. Das Beispiel seines jüngeren Bruders, der fortwährend über seinen Büchern saß, verlockte ihn keineswegs. „Du findest dein Glück beim Studium, das ist deine Sache,“ sagt er zu ihm. „Aber ich, ich verabscheue die Bücher, und ich bin nur glücklich, wenn ich mich meinen Vergnügungen hingebe. Jeder muß seinen eigenen Weg gehen, um den Zweck des Daseins zu erreichen.“ Das Resultat war, daß der Gesundheitszustand des älteren Bruders bei seinem Lebenswandel ein sehr schlechter wurde. Infolge einer Arterienerkrankung sah er sich verloren und starb im Alter von 56 Jahren. In den letzten Jahren war er sehr unglücklich, weil der Lebensinstinkt bei ihm sich in ganz außerordentlicher Weise entwickelt hatte. Er war das Opfer seiner Unwissenheit, denn er hatte in seiner Jugend keine Ahnung davon, daß der Sinn für das Leben sich im Lauf der Existenz entwickelt und im vorgerückten Alter viel stärker wird, als in der Jugend. Sein Bruder kannte diese Wahrheit ebenfalls nicht; aber da er ganz in seinen wissenschaftlichen Studien aufging, hielt er sich von den gewöhnlichen Vergnügungen der Jugend fern und führte ein einfaches Leben. Dank dieser Lebensführung war er noch voll Kraft und Leistungsfähigkeit zu einer Zeit, in der sein Bruder schon eine Ruine war.

Ich zitiere dieses Beispiel nicht, um wieder einmal jene banale Wahrheit zu wiederholen, daß die Mäßigkeit ein schöneres Alter sichert als die Unmäßigkeit, sondern um hervorzuheben, wie wichtig es ist, zu wissen, daß die Entwicklung des Lebensinstinkts erst im Laufe der individuellen Entwicklung erfolgt. Nun, diese Kenntnis ist noch sehr wenig verbreitet. Ich war bei den letzten Augenblicken meines älteren Bruders zugegen (er nannte sich Iwan Illitsch und hat für die berühmte Novelle Tolstois, „Der Tod Iwan Illitschs“, als Modell gedient). Als er im Alter von 45 Jahren infolge einer Pyämie fühlte, daß er sterben würde, hatte er noch die ganze Klarheit seiner großen Intelligenz bewahrt. Während ich an seinem Bette saß, teilte er mir all seine Gedanken mit, die ganz das

Gepräge des entschiedensten Positivismus trugen. Der Gedanke zu sterben, war ihm lange schrecklich. Aber da jeder Mensch sterben muß, resignierte er schließlich, indem er sich sagte, daß es sich nur um einen einfachen quantitativen Unterschied handelte, ob man mit 45 Jahren oder später stirbe. Dieser Gedanke, der die seelischen Schmerzen meines Bruders erleichterte, entspricht doch nicht der Wirklichkeit. Der Sinn für das Leben ist in den verschiedenen Lebensaltern sehr verschieden. Und ein Mensch, der normalerweise über 45 Jahre fortlebt, lernt viele Empfindungen kennen, die er vorher nicht kannte. Die seelische Entwicklung schreitet während des Alters stark fort.

Selbst wenn man die Hypothese eines Instinkts des natürlichen Todes, der das normale Leben krönen soll, nicht annimmt, wird man doch niemals leugnen können, daß die Jugend nur ein Vorbereitungsstadium ist, und daß erst im vorgerückten Alter die Seele ihre völlige Entwicklung erreicht. Diese Kenntnis muß das Fundamentalprinzip der Wissenschaft vom Leben bilden, sie muß der Pädagogik und der praktischen Philosophie als Wegweiser dienen.

Die individuelle Moral besteht also darin, das Leben so zu führen, daß man zu einer Vollendung des normalen Lebenskreislaufs kommt, und sie muß darauf abzielen, schließlich ein Gefühl möglichst vollkommener Befriedigung zu erreichen, was erst in einem vorgerückten Alter möglich ist. Deshalb also können wir einen Menschen als unmoralisch bezeichnen, der während seiner Jugend seine Gesundheit und seine Kräfte verschleudert, weil er sich dadurch unfähig macht, das größte Glück des Daseins kennen zu lernen.

Der völlig isoliert lebende Mensch kommt in der Natur nicht vor. Als schwaches Wesen wird er geboren, unfähig, für seine Bedürfnisse zu sorgen, und so schließt er sich an das menschliche Wesen an, das ihn nährt und beschützt. Das Kind ist zwar Egoist, aber es hängt an seinem Beschützer; das ist der Beginn des Sympathiegefühls. Von diesem, wie von dem Gefühl für sein eigenes Interesse geleitet, beginnt das Kind früh seinen Willen in der Unterdrückung bestimmter Instinkte, die deshalb doch durchaus natürlich bleiben, zu üben. So bringt es die Furcht, keine Nahrung zu erhalten, dazu, seinen Beschützern zu gehorchen. Das Kind kann also nicht

seinen normalen Kreislauf ohne gewisse moralische Handlungen vollenden.

Sowie der Mensch in das Alter reiferer Jugend gelangt, empfindet er das instinktive Bedürfnis der Annäherung an ein Individuum des andern Geschlechts. Dieses Bedürfnis legt ihm gewisse Verpflichtungen auf, und obgleich die Liebe des jungen Menschen weniger egoistisch ist, als die des Kindes, ist sie doch weit davon entfernt, nur Anzeichen der Selbstverleugnung und der Aufopferung zu tragen.

Nachdem die junge Frau die Schule des gemeinsamen Lebens mit Mutter und Mann durchgemacht hat, wird sie nun selbst Mutter. Der Mutterinstinkt diktiert ihr gewisse Vorschriften für ihr Verhalten. Aber dieser natürliche Instinkt genügt nicht, den Zweck zu erreichen, der darin besteht, das Kind bis zu dem Alter aufzuziehen, in dem es ein selbständiges Leben führen kann. Das Sympathiegefühl für ihre Nachkommenschaft treibt die junge Mutter dazu, bei erfahreneren Frauen sich zu unterrichten, wie sie das Kind vor den Gefahren die es bedrohen, schützen kann. Während der ersten Lebensjahre des Kindes bestehen die moralischen Pflichten der Mutter fast ausschließlich in der körperlichen Erziehung des Kindes. Zu diesem Zweck muß sie zahlreiche und verschiedenartige Kenntnisse erwerben. Wenn sie in dieser Hinsicht unwissend bleibt, so muß das als unmoralisch betrachtet werden.

Wenn es sich darum handelt, ein kleines Kind aufzuziehen, ist das Moralproblem verhältnismäßig einfach. Denn alle stimmen darin überein, daß der zu erreichende Zweck der ist, das Kind in möglichst vollkommenem Gesundheitszustand aufzuziehen, bis es erwachsen ist. Wenn die Mutter sieht, daß das Kind früh gewisse Gewohnheiten zeigt, die diesem Zweck entgegen sind, wie z. B. das Betasten der Geschlechtsorgane, so weiß sie, daß sie es daran hindern muß, und kümmert sich nicht um die Theorie, daß das Glück in der Ausführung alles dessen besteht, was natürlich ist.

Aber wenn das Kind die erste, so gefährliche Periode seines Lebens zurückgelegt hat, fragt sich die Mutter, welchen allgemeinen Zweck sie nun bei der Erziehung zu verfolgen hat. Sie will, daß ihr Kind so glücklich wie möglich wird. Hier nun wird ihr die Kenntnis der Orthobiose nützlich sein, denn

sie wird sie lehren, daß das größte Glück in der normalen Entwicklung des Lebenssinns besteht, die zu einem heiteren Alter führt, und schließlich zum Gefühl, genug gelebt zu haben.

Der Mann, der die Lehrzeit des Lebens mit seinen Beschützern und später mit Personen des andern Geschlechts durchgemacht hat, erwirbt dadurch schon gewisse, für das gesellschaftliche Leben notwendige Elemente. Da er sich überzeugt hat, daß er, um den Zweck seines individuellen Lebens zu erreichen, die Hilfe von seinesgleichen notwendig braucht, wird er lernen, seine antisozialen Triebe zunächst in seinem eigenen Interesse zu meistern. Nehmen wir irgend ein Beispiel, um diese These zu beweisen. Wenn ein Mensch einen bestimmten Grad von Bildung erreicht hat, wird es ihm sehr oft unmöglich, seine materiellen Bedürfnisse zu befriedigen, ohne daß er die Hilfe von intellektuell weniger vorgeschrittenen Individuen in Anspruch nimmt. Er nimmt einen oder mehrere Bediente zu sich, zu denen er sich in mehr oder weniger enge Beziehungen setzt. Er wünscht für sich und seine Angehörigen das normale Leben, wie ich es in den „Studien über die Natur des Menschen“ charakterisiert habe. Zu diesem Zweck ist es in seinem eigenen Interesse und im Interesse seiner Familie unbedingt notwendig, daß die Dienstboten gut behandelt werden. Von dem Benehmen der Dienstboten hängt sehr oft die Gesundheit der Herrschaften ab. Damit die ersteren gewissenhaft die hygienischen Vorschriften befolgen, müssen sie selbst unter guten Umständen leben. Die Gewohnheit, daß die Herrschaften selbst in luxuriösen Wohnungen leben, während sie ihre Dienstboten im sechsten Stock leiden lassen, ist unmoralisch unter dem Gesichtspunkt des Glücks der ersteren. Dieser sechste Stock ist ein Herd aller Arten von Infektionskrankheiten, die sich von da in die Familie der Herrschaft verbreiten. Es kommt oft vor, daß Personen, die ganz offenbar die Regeln einer raffinierten Hygiene befolgen, sich Krankheiten zuziehen, ohne daran zu denken, daß sie von den Dienstboten kommen.

Ein anderes Beispiel liefert der Zorn. Dieser ist der Gesundheit unbestreitbar schädlich und muß im eigenen Interesse der Person, die cholerische Anlagen hat, bemeistert werden. Infolge starken Zorns haben sich oft Fälle von Bruch der Blutgefäße und Zuckerkrankheit ergeben. Man hat auch

als Folge von solchen Zornanfällen sich grauen Star entwickeln sehen.

Luxuriöse Gewohnheiten sind oft der Gesundheit sehr schädlich, wie jedermann weiß. Schwelgerische Mahlzeiten, im Theater oder in Gesellschaft zugebrachte Nächte usw. sind geeignet, die Organe in ihren Funktionen schwer zu schädigen. Andererseits ist der Luxus oft die Ursache des Elends anderer. Die Gewißheit, daß ein luxuriöses Leben die Existenz verkürzt und den Menschen hindert, das größte Glück zu erreichen, muß aber als stärkeres Beweismittel gegen den Luxus dienen, als der Appell an die Sympathiegefühle. Da es nun einmal feststeht, daß die große Mehrheit der Menschen sich hauptsächlich durch Egoismus leiten läßt, muß jede moralische Theorie, die den Anspruch erhebt, anwendbar zu sein, sehr mit diesem Faktor rechnen. Auch alle anderen Systeme nahmen immer wieder ihre Zuflucht zu diesem Motiv. In der Bergpredigt, die die Moral des Christentums zusammenfaßt, wird jede moralische Handlung unter dem Gesichtspunkt irgendwelcher Belohnung oder der Vermeidung einer Bestrafung empfohlen. „Seid fröhlich und getrost; es wird euch im Himmel wohl belohnet werden“, sagt Jesus (Evang. Matthäi, V. 12). „Habt acht auf eure Almosen, daß ihr die nicht gebt vor den Leuten, daß ihr von ihnen gesehen werdet; ihr habt anders keinen Lohn bei eurem Vater im Himmel“ (Ibid., VI. 1). „Auf daß dein Almosen verborgen sei; und dein Vater, der in das Verborgene siehet, wird dir's vergelten öffentlich“ (Ibid., VI. 4). „Richtet nicht, auf daß ihr nicht gerichtet werdet“ (Ibid., VII. 1). „Wo ihr aber den Menschen ihre Fehle nicht vergebet, so wird euch euer Vater eure Fehler auch nicht vergeben“ (VI. 15), usw. Jesus hatte also keine große Meinung von der Wirksamkeit des Altruismus auf das Handeln der Menschen.

Herbert Spencer legt ebenfalls in seinem Werk über die Moral (*The Data of Ethics*) großes Gewicht darauf, daß die moralischen Vorschriften, um allgemein anwendbar zu sein, nicht zu große Opfer vom Menschen fordern dürfen, denn sonst bliebe selbst die beste Lehre toter Buchstabe. Aber er nimmt an, in Zukunft werde sich das Menschengeschlecht bis zu einem solchen Grade vervollkommen, daß moralisches Handeln sozusagen instinktiv geschehen wird, ohne den mindesten Zwang. Der englische Philosoph stellt sich also die

Menschheit in Zukunft durchaus verschieden vor von einer, die den Kantschen Idealen entsprechen würde. Anstatt Leuten, die vom Pflichtgefühl erfüllt sind und jede natürliche egoistische Neigung im Menschen bekämpfen, wäre die Welt von Leuten erfüllt, die moralische Handlungen aus „Neigung“ vollbrächten, und das würde eine „herrliche“ Welt geben.

Dieses Ideal ist so weit von der Wirklichkeit entfernt, daß es schwierig ist, sich von dem Zustand der Dinge ein Bild zu machen, wenn es eines Tages erfüllt wäre. Es ist wahrscheinlich, daß die Welt durchaus nicht so herrlich wäre, wenn nur Leute mit überentwickelten Sympathiegefühlen in ihr lebten. Diese Sympathie ist meistens die Reaktion gegen irgendwelches große Leiden. Wenn dieses verschwände, würde die Sympathie nicht allein unmöglich, sondern selbst beschwerlich und schädlich werden. In einem ihrer besten Romane, „Middlemarch“, schildert George Elliot die Seele einer jungen Frau, die voll Begeisterung, ihren Mitmenschen wohlzutun, erfüllt ist. Als sie in ein Dorf zieht, entwirft sie schöne Pläne, wie sie den Armen helfen würde, denen sie begegnen sollte. Aber ihre Enttäuschung und ihr Kummer sind groß, als sie feststellt, daß die Dörfler in guten Verhältnissen leben und gar kein Bedürfnis für die Fürsorge der mitleidigen Dame haben.

J. S. Mill¹⁾ erzählt in seinen Memoiren, daß er in seiner Jugend davon träumte, die Gesellschaft zu reformieren und alle Welt glücklich zu machen. Aber als er sich fragte, ob er selbst glücklich sein würde, wenn er all diese schönen Pläne durchgeführt sähe, antwortete eine innere Stimme rundweg: „Nein“. Diese Feststellung brachte den jungen Philosophen in einen beklagenswerten Zustand, den er folgendermaßen beschreibt: „Ich hatte ein Gefühl, als ob ich ohnmächtig würde; alles, was mich im Leben aufrecht erhielt, brach zusammen. Bisher hatte ich mein ganzes Glück in der unaufhörlichen Verfolgung dieses Ziels gesehen. Nun war der Zauber, der mich gefesselt hielt, gebrochen. Und da mir das Ziel gleichgültig war, konnte ich mich noch für die Mittel interessieren? Nun blieb mir keine Aufgabe mehr, der ich mein Leben weihen konnte.“

Da es unbestreitbar ist, daß mit dem Fortschritt der Zivilisation die großen Leiden der Menschheit sich mildern und viel-

¹⁾ Meine Memoiren.

leicht sogar verschwinden müssen, werden die für ihre Abwehr nötigen Opfer sich ebenfalls verringern müssen. So ist für die Ärzte, die ehemals unter die Pestkranken gingen, um ihr Leiden zu mildern, dieser Heroismus absolut unnütz geworden, seitdem wir in einem Serum gegen die Pest ein sicheres Mittel haben, uns vor dieser Geißel zu bewahren. Noch vor kurzem sah man Ärzte ihr Leben aufs Spiel setzen, wenn sie Diphtheritiskranke behandelten. Ich erinnere mich eines erschütternden Falls, in dem ein junger, talentvoller Arzt, dem eine große Zukunft winkte, sich bei dieser Gelegenheit eine tödlich verlaufende Diphtheritis zuzog. Mit dem edelsten Heroismus erfüllte er seine Pflicht, isolierte sich von den Seinigen, um nicht das Leiden auf sie zu übertragen und ging so in den Tod. Seit der Entdeckung des Antidiphtherie-Serums bietet sich keine Gelegenheit mehr zu einem solchen Heroismus. Der durch die Wissenschaft realisierte Fortschritt hat zugleich die Notwendigkeit solcher Opfer beseitigt.

Seit langem schon ist der Heroismus, der Abraham das Messer in die Hand drückte, damit er seinen einzigen Sohn dem Glauben opfere, unnütz geworden. Die menschlichen Opfer, die notwendig sind als Manifestationen der höchsten Sittlichkeit, werden immer seltener und werden zweifellos schließlich vollkommen verschwinden. Die rationelle Moral, obgleich sie derartige Taten bewundert, kann nicht mit ihnen rechnen. Ja, sie kann sogar eine Zeit voraussehen, wo die Menschen einen solchen Grad der Vervollkommenung erlangt haben werden, daß sie, anstatt erfreut aus der Sympathie ihrer Mitmenschen Nutzen zu ziehen, diese auf das entschiedenste ablehnen würden. Also weder das Kantsche Ideal der tugendhaften Leute, die aus reinem Pflichtgefühl Gutes tun, noch Herbert Spencers Ideal von Menschen, die das instinktive Bedürfnis empfinden, ihren Mitmenschen zu helfen, werden in der Zukunft verwirklicht werden, sondern vielmehr das Ideal von Menschen, die sich selbst genügen und nicht erlauben werden, daß man ihnen Wohltaten erweist, wird die Menschheit der Zukunft verwirklichen.

IV.

Die Natur der Menschen muß nach einem Ideal umgebildet werden. — Vergleich mit der Abänderung der Natur der Pflanzen und der Tiere. — Der Schlanstedter Roggen. — Die von Burbank gezogenen Pflanzen. — Ideal der Orthobiose. — Die Unmoralität der Unwissenheit. — Rolle der Hygiene im Gesellschaftsleben. — Rolle des Altruismus bei sittlichen Handlungen. — Der Theorie der Orthobiose liegt keine methaphysische Anschauung zugrunde.

Wie ich bereits in den „Studien über die Natur des Menschen“ entwickelt habe, kann diese menschliche Natur, wie sie heute ist — als Resultat einer langen Entwicklung, in der die Tierheit einen großen Teil einnimmt —, nicht als Grundlage rationeller Moral dienen. Das vom Altertum den modernen Zeiten überlieferte Ideal des harmonischen Zusammenwirkens aller Organe kann für die Menschheit nicht mehr gelten. Die auf dem Wege der Atrophie sich befindenden Organe sollen nicht wieder zur Wirksamkeit berufen werden, und so viele und so natürliche Eigenschaften, die bei den Tieren nützlich waren, müssen beim Menschen zum Verschwinden gebracht werden.

Die menschliche Natur ist, wie die Natur der Organismen überhaupt, der Abänderung wohl fähig, und muß abgeändert werden nach einem Ideal, von dem jetzt die Rede sein soll. Ebenso wie ein Pflanzen- oder Tierzüchter sich nicht mit der gegebenen Natur der ihn interessierenden Pflanzen und Tiere zufrieden gibt, sondern sie seinen Bedürfnissen gemäß modifiziert, ebenso soll der philosophische Gelehrte die menschliche Natur, wie sie heute ist, nicht als etwas Unabänderliches ansehen, sondern er muß suchen, sie zum Besten der Menschen zu verändern.

Da das Brot das Hauptnahrungsmittel des Menschen bildet, suchte man seit langem, die Natur der Cerealien zu vervollkommen. Ein großer Fortschritt auf diesem Wege wurde von Rimpau verwirklicht, indem er eine Roggenart in die Praxis einführte, die unter dem Namen Schlanstedter Roggen in Frankreich und Deutschland ziemlich verbreitet ist. Rimpau hat sich als zu erstrebendes Ideal eine Varietät gesetzt, die möglichst lange und dicke Ähren mit möglichst vielen großen und schweren Körnern hat. Nachdem er sich sein Ziel klar gemacht hatte, begann er unter einer sehr großen Anzahl von Roggenpflanzen Exemplare zu suchen, die am meisten seinem

Ideal entsprachen. Nach sehr geduldiger und langer Arbeit erreichte es Rimpau schließlich, mit Hilfe wohlüberlegter Auswahl und Kreuzungen, die neue Varietät zu schaffen, wodurch er den Menschen einen großen Dienst leistete.

In unsern Tagen hat ein amerikanischer Pflanzenzüchter, Burbank¹⁾, sich durch Vervollkommnung nützlicher Pflanzenrassen einen großen Ruf erworben. Er hat eine neue Art von Kartoffeln gezüchtet, durch die der Ertrag aus dieser Erdfrucht in den Vereinigten Staaten um 85 Millionen Franken im Jahre gestiegen ist. Auf einem ungeheuren Gut züchtet Burbank eine Menge von Obstbäumen, Blumen und allen andern Arten von Pflanzen, um ihren Nutzen für den Menschen zu erhöhen. Als Ideal setzt er sich, Pflanzen zu züchten, die imstande sind, auch ausgetrockneten Erdboden zu ertragen, viele Früchte hervorzubringen und alle anderen Arten von Vorzügen zu bieten. Er hat erreicht, daß bei ihm Kaktus und Brombeeren ohne Dornen wachsen. Die ersteren liefern mit ihren fleischigen Blättern ein vorzügliches Futter für die Tiere, und die letzteren geben angenehm schmeckende Früchte, die leicht zu pflücken sind, ohne daß man sich dabei sticht. Burbank hat die Zucht von kernlosen Pflaumen vervollkommenet und den Knollenertrag der Schwertlilien und Narzissen so gesteigert, daß diese schönen Pflanzen selbst für die ärmsten Leute erschwingbar werden.

Um solche Resultate zu erreichen, brauchte es großes Wissen und geraume Zeit. Aber um die Natur der Pflanzen abzuändern, mußte man sie vor allem genau kennen. Um sich das Ideal einer umgewandelten Pflanze setzen zu können, muß man nicht allein feststellen, welches Interesse man daran hat, es anzustreben, sondern auch, ob die Eigentümlichkeiten der Pflanzen erlauben, dieses Ideal als realisierbar anzusehen.

Wenn man die Methoden, die für die Pflanzen und die Tiere gut sind, auf die Menschengattung anwenden will, müssen sie vollständig modifiziert werden. Es kann beim Menschen nicht von einer solchen Auswahl und Kreuzung die Rede sein, wie man sie beim Roggen und bei den Pflaumen vornimmt, aber man hat das Recht, ein Ideal der menschlichen Natur zu formulieren, auf das hin die Menschheit zusteuern sollte. Dieses Ideal, glaube ich, ist die Orthobiose, das heißt die Entwicklung

¹⁾ De Vries. Biologisches Centralblatt vom 1. September 1906, p. 609.

des Menschen zum Ziel eines langen, tätigen und rüstigen Greisenalters, dessen Ende begleitet wird von dem Gefühl der Lebensättigung und der Todessehnsucht. Es handelt sich nicht einfach darum, das Leben so lang wie möglich auszu dehnen, wie es Herbert Spencer als Ziel aufstellt. Wenn der Todesinstinkt in einem sehr vorgerückten Alter auftritt, wie in dem Beispiel der Tante Brillat-Savarins, bei der er im Alter von 93 Jahren auftrat, wäre durchaus nichts dagegen einzuwenden, daß man das Leben abkürzte, wenn der Tod dem Auftreten des Instinkts nicht gleich folgt. Das wäre vielleicht das einzige Beispiel eines durch das Ideal der Orthobiose gerechtfertigten Selbstmords.

In diesem Fall hätten wir eine Handlung, die mit dem Ideal übereinstimmt, obgleich sie der menschlichen Natur, so wie sie ist, entgegengesetzt ist. Ein anderes Beispiel solchen Widerspruchs wird uns durch die Fortpflanzung geliefert. Der Mensch stammt von den Tieren ab, bei denen eine möglichst unbeschränkte Fortpflanzung einer der wichtigsten Faktoren für die Erhaltung der Art war, denn sie schützte sie gegen alle Arten schädlicher Einflüsse, wie Krankheiten, Kämpfe, Verfolgung durch Feinde, Klimawechsel usw. Obgleich der Mensch nach den Gesetzen der menschlichen Natur fähig ist, sich in sehr starker Proportion fortzupflanzen, nötigt ihn sein Glücksideal zur Einschränkung seiner Fortpflanzungsfähigkeit. So sehen wir, daß zur Orthobiose, die auf die Kenntnis der Natur des Menschen gegründet ist, die Vorschrift der Einschränkung einer Funktion nötig ist, die zu dem Natürlichsten gehört, was es gibt. Diese Maßnahme, die sich schon gegenwärtig in gewissen Fällen als notwendig erweist, wird sich um so mehr ausbreiten, als der Kampf gegen die Krankheiten, die Verlängerung des Lebens und die Einschränkung der Kriege neue Fortschritte verwirklichen wird. Sie wird eins der Hauptmittel bilden, die brutalen Formen des Kampfes ums Dasein zu vermindern, und so eine moralische Lebensführung unter den Menschen unterstützen.

Ebenso wie Rimpau und Burbank, um ihr Ideal zu verwirklichen, damit beginnen mußten, die Natur der Pflanzen gut kennen zu lernen, ebenso erfordert das Ideal der Sittlichkeit vor allem eine vielseitige und tief begründete Wissenschaft. Zu diesem Zweck genügt es nicht, Bau und Funktion der mensch-

lichen Maschine zu kennen, sondern man muß auch genaue Kenntnisse vom gesellschaftlichen Leben des Menschen haben. Die wissenschaftliche Bildung ist so unumgänglich erforderlich zum sittlichen Leben, daß die Unwissenheit zum Unsittlichsten gerechnet werden muß, was es gibt. Eine Mutter, die aus Mangel an Kenntnissen ihr Kind gegen die Regeln einer guten Hygiene aufzieht, handelt trotz des besten Herzens unsittlich gegen ihre Nachkommenschaft. Ebenso eine Regierung, die in Unwissenheit über die Gesetze, die das Leben des Menschen und der menschlichen Gesellschaft beherrschen, verharret.

Es handelt sich wohlverstanden nicht um eine doktrinäre Wissenschaft, die in Hand- und Lehrbüchern zusammengefaßt werden kann. Nicht aus Werken über Botanik haben Rimpau und Burbank all ihre Kenntnisse geschöpft. Mehr als Bücher sind ausgedehnte Kenntnisse des praktischen Lebens nötig, um das Leben der Menschen richtig zu leiten. Ein Arzt, der seine Studien an der Universität vollendet hat, ist trotz all seines Wissens noch nicht genügend vorbereitet, seinen Beruf richtig auszuüben. Dazu bedarf er erst noch der Erfahrung in der Krankenpflege, die er erst im Laufe einer Anzahl von Jahren erlangt. Ebenso ist es mit der praktischen Anwendung der Moralprinzipien. Um ein Leben zu leiten, bedarf es tiefer theoretischer und praktischer Kenntnisse. Die für die Ausarbeitung und Anwendung eines solchen Reglements gewählten Menschen müssen also dieser Forderung Genüge leisten. Wenn eines Tages die Menschen sich entschließen sollten, nach den Prinzipien der Orthobiose zu leben, würde daraus eine bedeutende Veränderung in der Tätigkeit der Männer verschiedenen Alters resultieren. Das Greisenalter würde dann so zurückgeschoben werden, daß die Sechzig- bis Siebzيجjährigen noch ihre ganze Rüstigkeit bewahren und nicht genötigt wären, Unterstützung in Anspruch zu nehmen, wie das heute in vielen Ländern der Fall ist. Andererseits würden junge Leute von 21 Jahren nicht als reif und fähig betrachtet werden, so schwierige Aufgaben zu erfüllen, wie sie die Teilnahme an den öffentlichen Angelegenheiten stellt. Die von mir in meinen „Studien über die Natur des Menschen“ ausgesprochene Ansicht von der Gefahr der Einmischung junger Leute in politische Angelegenheiten ist seitdem in eklatanter Weise bestätigt worden.

So wird man leicht begreifen, daß die modernen Idole, wie allgemeines Stimmrecht, öffentliche Meinung und Referendum, durch die eine unwissende Menge berufen wird, Fragen zu beurteilen, die nicht ohne vielseitige und tiefe Kenntnisse zu lösen sind, nicht größeren Bestand haben werden, als die alten Idole. Der Fortschritt der menschlichen Kenntnisse wird den Ersatz dieser Institutionen durch andere herbeiführen und es wird durch Leute von wirklicher Kompetenz die Anwendung der Morallehre geleitet werden. Es ist erlaubt, anzunehmen, daß dann die wissenschaftliche Bildung verbreiteter sein wird, als sie es heute ist, und daß sie in Erziehung und Leben den Platz einnehmen wird, der ihr nach ihrem Werte gebührt.

Es ist ganz klar, daß eine Mutter, damit sie sittlich gegen ihr Kind handeln kann, sich auf geeignete Weise unterrichten muß. Anstatt Mythologie und vergleichende Literatur wird sie Hygiene und alles was zur vernünftigen Erziehung ihres Kindes gehört, studieren. Ebenso ist es mit dem Unterricht der Männer, in dem wohl das Studium der exakten Wissenschaften bei weitem den ersten Platz einnehmen muß. So werden Sittlichkeit und wissenschaftliche Bildung sich immer untrennbarer miteinander verknüpfen. Eine unwissende Mutter wird ihr Kind trotz alles guten Willens und ihrer Liebe zu ihm sehr schlecht erziehen. Ein Arzt mag noch so viel Mitgefühl mit seinem Kranken haben, wenn er sich nicht genügend Kenntnisse angeeignet hat, so wird er ihm doch viel Böses zufügen können. Politiker, die vom Standpunkt der Moral aus untadelhaft sind, machen oft infolge ihrer Unwissenheit eine Politik, die den von ihnen Geführten schädlich ist. Mit dem Fortschritt des Wissens werden moralisches Handeln und nützliches Handeln sich immer mehr identifizieren.

Mir ist vorgeworfen worden, daß in meinem System die körperliche Hygiene einen zu großen Platz einnimmt. Wie könnte das auch anders sein, ist doch sicher die Gesundheit das Wichtigste im Leben. Trotz all seines Pessimismus war Schopenhauer überzeugt, daß „die Gesundheit der größte Schatz ist, vor dem alles andere nichts ist“ (in einem Brief an seinen Freund Osaun). In vielen Religionen bildet die Körperpflege eine der Hauptpflichten. Daß die Beschneidung aus hygienischen Gründen vorgeschrieben war, bestreiten zwar manche Gelehrte, aber daß sonst die Regeln der Hygiene in der jüdi-

schen Religion einen sehr großen Platz einnehmen, ist unzweifelhaft. Nur das Christentum mit seiner Verachtung des menschlichen Körpers hat in seinen Vorschriften die Hygiene nicht berücksichtigt, gemäß den Worten Jesu: „Sorget nicht für euer Leben, was ihr essen und trinken werdet; auch nicht für euren Leib, was ihr anziehen werdet. Ist nicht das Leben mehr denn die Speise? Und der Leib mehr, denn die Kleidung?“ (Matthäus VI. 25). Da während langer Zeit die Hygiene sich in einem sehr niederen Entwicklungsstadium befand, ist es durchaus natürlich, daß sie keine besonders wichtige Rolle in den menschlichen Angelegenheiten spielte. Es ist vielleicht noch ein Nachhall dieses alten Zustandes, daß man mir die übertriebene Wichtigkeit vorwirft, die ich der Hygiene in meinem Entwurf der Orthobiose beigelegt habe. Indessen heute ist die Lage eine ganz andere. Seit der Begründung der wissenschaftlichen Hygiene durch die bakteriologischen Forschungen hat diese mit einem Schlage den Rang einer exakten Wissenschaft erreicht. Seitdem ist es notwendig geworden, ihr einen ausschlaggebenden Platz in der angewandten Morallehre anzuweisen, als dem Zweige unseres Wissens, der da lehrt, wie die Menschen leben sollen. Mir ist auch vorgeworfen worden, daß in meinem System „kein Platz für den Altruismus“ wäre.¹⁾ Es ist wahr, ich habe gesucht, die Sittlichkeit auf einer egoistischen Basis zu begründen, wie ich es oben auseinandergesetzt habe. Ich habe geglaubt, daß der Wunsch, gemäß dem Ideal der Orthobiose zu leben und seinen Angehörigen ein normales Leben zu verschaffen, ein Motiv abgeben kann, das stark genug ist, die Menschen zu veranlassen, daß sie sich untereinander zu einem gemeinsamen Leben verständigen, indem sie sich gegenseitig nicht schädigen, sondern einander helfen. Dieses Motiv, das auch bei Personen wirksam sein kann, deren altruistische Gefühle nicht besonders entwickelt sind, muß in hohem Grade zur Ausbreitung sittlichen Handelns unter den Menschen beitragen. Und so sehr ich auch überzeugt bin, daß in der Zukunft Betätigung verfeinerter Sittlichkeit wie Aufopferung des Lebens und der Gesundheit völlig oder fast unnütz sein werden, ebenso überzeugt bin ich doch, daß auch in der gegenwärtigen Zeit der Altruismus noch immer leicht

¹⁾ Dr. Grasset, „Le fin de la vie“, in La Revue de philosophie. 1. August 1903.

seine Betätigung finden wird. Die Anwendung der schon erworbenen wissenschaftlichen Tatsachen auf das praktische Leben wird gewiß viel Selbstverleugnung und guten Willen erfordern. Der Kampf gegen die Vorurteile aller Art, die Entwicklung und die Verteidigung gesunder Ideen erfordern den edelsten Altruismus.

Die Befürchtungen meiner Gegner sind um so weniger gerechtfertigt, als die Gefühle der Sympathie und der Solidarität eine reichliche Anwendung bei dem Werke finden werden, den Menschen in ihrer Entwicklung zum wahren Ziel des normalen Lebens zu helfen.

Obleich die gegenwärtigen Kenntnisse schon erlauben, die Grundzüge einer rationellen Moral zu ziehen, hat man doch das Recht, anzunehmen, daß in Zukunft, wenn der wissenschaftliche Fortschritt andauert, die Regeln für das moralische Handeln sich mehr und mehr vervollkommen werden. Man wird mich hoffentlich nicht tadeln, daß ich einen zu blinden Glauben an die Allmacht der Wissenschaft habe. Wenn jemand stets treu seine Versprechungen hält, leiht man ihm mehr, als einem andern, der viel verspricht und nichts zurückgibt. Nun, die Wissenschaft hat die Hoffnungen, die man in sie setzte, schon oft gerechtfertigt. Sie erlaubt heute, die schrecklichsten Krankheiten zu bekämpfen und erleichtert unser Dasein. Dagegen sind die Religionen, die, um die Übel, von denen die Menschheit gequält wird, heilen zu können, einen kritiklosen Glauben fordern, unfähig gewesen, ihre Versprechungen zu halten.

Der Vorwurf, daß ich den blinden Glauben an den wissenschaftlichen Fortschritt predige und ihn an die Stelle des religiösen Glaubens setzen wolle, wäre also ungerecht, denn es handelt sich nur um ein Vertrauen, das die Wissenschaft in reichem Maße verdient hat. Nicht weniger unberechtigt ist der mir gemachte Vorwurf, ich hätte mein System auf ein teleologisches, also metaphysisches Prinzip aufgebaut. Nach Parodi¹⁾ scheinen die Hypothesen eines physiologischen Alters und des natürlichen Todes „durchaus die Idee einer natürlichen Dauer des menschlichen Lebens mit einzubeziehen, das der Mensch nur infolge akzidentieller Ursachen heute noch

¹⁾ „Morale et biologie“, Revue philosophique. 1904. Band LVIII. p. 125.

nicht ganz vollenden kann. Metschnikoff gebraucht wiederholt den Ausdruck „normaler Lebenskreislauf“. Nun, sehen wir da nicht die alte teleologische Auffassung der Natur, die anfangs so energisch zurückgewiesen wurde, sich wieder einschleichen? Den Glauben, daß die Gattung eine notwendige Realität ist und einem genau definierten Typus, gleichsam einer besonderen Absicht der Natur entspricht? Und daß diese so etwas wie eine leitende Idee, ein Ideal hätte, das die Umstände zwar haben verschleiern oder verderben können, das aber nun in seiner Reinheit wieder hergestellt werden soll? Denn ohne das, mit welchem Recht kann man da behaupten, daß ein völliger und ständiger Gleichgewichtszustand zwischen dem Individuum und seinem Milieu bestehen muß? Daß es einen normalen Lebenskreislauf gibt; daß die Disharmonien in eine Harmonie auflösbar sein müssen?“

Es ist leicht zu erweisen, daß dieser ganze gegen das Prinzip erhobene Einwurf auf einem einfachen Mißverständnis beruht. Niemals ist bei mir von irgend einem Ideal der Natur die Rede gewesen, noch von einer unvermeidlich notwendigen Auflösung der Disharmonien in Harmonien. Ich kenne die „Absichten“ und die „Motive“ der Natur nicht, und habe nicht mit einem Schritt metaphysisches Gebiet betreten. Ich habe keine Ahnung, ob die Natur irgend ein Ideal hat, und ob das Erscheinen des Menschen auf der Erde irgend einem Plan jenes Unbekannten entspricht. Von einem Ideal der Menschen habe ich gesprochen, das dem Bedürfnis entspringt, die großen Leiden, die heute das Alter und der Tod mit sich bringen, zu vermeiden. Ich habe weiter gesagt, daß die menschliche Natur, diese aus so vielen Bestandteilen verschiedenen Ursprungs zusammengesetzte Gesamtheit, gewisse Elemente enthält, mit deren Hilfe wir sie gemäß unserem menschlichen Ideal abändern können. Ich habe gehandelt wie ein Agronom, der in der Natur der Pflanzen Elemente findet, die ihn dazu treiben, neue vervollkommnete Rassen zu ziehen. Ebenso wie es in der Natur gewisser Pflaumenbäume Elemente gibt, die erlauben, kernlose Pflaumen zu erzielen, die zum Essen geeigneter sind, ebenso gibt es in unserer eigenen Natur Eigenschaften, die die Umwandlung unserer disharmonischen Natur in eine harmonische Natur erlauben, die unserm Ideal entspricht und imstande ist, uns glücklich zu machen.

Ich kenne die Absichten und das Ideal, die die Natur mit den Pflaumen verfolgt, durchaus nicht, aber ich weiß bestimmt, daß der Mensch solche Absichten und solche Ideale haben kann, die als Ausgangspunkt für die Umwandlung der Natur dieser Früchte dienen können. Man braucht also nur an Stelle der Pflaume den Menschen zu setzen, und man wird meinen Standpunkt verstehen. Wenn ich von einem normalen Lebenskreislauf oder vom physiologischen Alter gesprochen habe, habe ich diese Worte nur in dem Sinne angewandt, daß es sich um normale und physiologische Erscheinungen vom Standpunkt unseres menschlichen Ideals handelt. Ich hätte ebensogut sagen können, daß der Kaktus ohne Dornen ein normaler Kaktus ist, wenn es sich nämlich darum handelt, eine Pflanze mit fleischigen Blättern zu erhalten, die ein gutes Futter für die Tiere liefern kann. Es schien mir bequemer, zu sagen „normal“ oder „physiologisch“, anstatt „was dem Ideal der Menschen entspricht“.

Ich bin so wenig der Überzeugung, daß irgend ein Plan der Natur existiert, unsere Leiden in Freuden und unsere Disharmonien in Harmonien zu verwandeln, daß ich keineswegs erstaunt wäre, wenn dieses Ideal niemals erreicht würde. Man spricht oft, selbst in Kreisen, in denen man keine Metaphysik treibt, von Absichten der Natur, die darauf ausgehen, die Gattung auf Kosten des Individuums zu erhalten. Man beruft sich dafür auf die Tatsache, daß die Gattung das Individuum überlebt. Aber hat es nicht eine sehr große Menge von Gattungen gegeben, die vollkommen verschwunden sind? Darunter sehr hoch organisierte, wie bestimmte anthropoide Affen (*Dryopithecus* usw.)? Wenn die Natur sie nicht verschont hat, wie kann man wissen, ob sie nicht beabsichtigt, die menschliche Gattung ebenso zu behandeln? Es ist uns unmöglich, das Unbekannte und seine Pläne und seine Absichten zu erkennen. Lassen wir also die Natur beiseite und beschäftigen wir uns mit dem, was unserer Intelligenz erreichbar ist.

Diese lehrt uns, daß der Mensch fähig ist, große Dinge zu erreichen, und daß er deshalb wünschen muß, die menschliche Natur zu modifizieren und ihre Disharmonien in Harmonien zu verwandeln; nur der menschliche Wille kann dieses Ideal erreichen.

Hermann Graf Keyserling

UNSTERBLICHKEIT

Eine Kritik der Beziehungen zwischen Naturgeschehen
und menschlicher Vorstellungswelt.

Preis geheftet Mk. 5.—, gebunden Mk. 6.—.

Inhalt: Über den Unsterblichkeitsglauben überhaupt. — Todesgedanken. — Das Problem des Glaubens. — Dauer und Ewigkeit. — Das Bewußtsein. — Mensch und Menschheit. — Individuum und Leben. — Die Ideenwelt.

Diese Arbeit ist keine theologische, auch keine kulturhistorische: Graf Keyserling behandelt das Unsterblichkeitsproblem vom Standpunkte des Naturforschers. Er geht von der Voraussetzung aus, daß auch die Phantasiegebilde des Menschen in seiner Natur begründet sind, und unternimmt es, die natürliche Grundlage des Unsterblichkeitsgedankens festzustellen. Auf dem Wege der verschiedenartigsten Gedankengänge (religionspsychologischen, erkenntnistheoretischen, biologischen, ethischen und philosophischen Charakters) gelangt Keyserling dazu, die Glaubensvorstellungen, Dogmen und Mythen von ihrer naturgemäßen Basis zu scheiden, die Dichtung des Menschen von seinem Sein. Er versucht den ewigen, unzerstörbaren, wahrhaftigen (weil der Natur gemäßen) Kern des Unsterblichkeitsgedankens in seiner ganzen Reinheit herauszuschälen, das Beharrende vom Vergänglichem zu sondern. So wird das ungeheure Problem, das die Menschheit seit je beunruhigt, in eine Form gefaßt, die eine wissenschaftlich-kritische Behandlung und Lösung zuläßt.

Das Buch ist so durchsichtig geschrieben, setzt so wenige Spezialkenntnisse voraus, daß es jedem denkenden Menschen verständlich sein wird.

Willensfreiheit, Moral und Strafrecht

von Dr. Julius Petersen, Reichsgerichtsrat a. D., München.

VIII und 235 Seiten Groß-Oktav. Preis geheftet Mk. 5.—, schön in Leinwand gebunden Mk. 6.—.

Inhalt:

I. Einleitung. II. Der Charakter. III. Der Determinismus und die Psychologie. IV. Suggestion und Hypnotismus. V. Geistesstörungen. VI. Die Freiheitslehren von Kant, Schelling und Schopenhauer. VII. Die neueren Gegner des Determinismus. VIII. Freiheitsgefühl und Freiheitsbewußtsein. IX. Der Determinismus und die Moral. X. Der Determinismus und das Strafrecht. XI. Schluß.

„Dresdener Journal“ urteilt unterm 6. Juni 1905:

Das Buch des hochverdienten Gelehrten ist nicht nur eine sorgfältige Arbeit, sondern in seiner Eigenart besonders freudig zu begrüßen. Mit vielen unklaren Vorstellungen, die sich unter der Fahne des Indeterminismus zusammengefounden haben, hat die neuere Psychologie aufgeräumt, ohne daß deren Ergebnisse bisher überall die nötige Anerkennung gefunden haben. Insbesondere bleibt auch auf dem Gebiete des Strafrechts hierin noch vieles zu bereinigen. Petersen tritt diesen unklaren Ideen mit Schärfe entgegen. Es gehört in Deutschland zu den Seltenheiten, daß ein Gelehrter sich aus seinem engeren Kreise heraus auch nur auf ein benachbartes Gebiet wagt. Das Petersensche Buch, das von einer staunenswerten Belesenheit des Juristen auf philosophischem Gebiete zeugt, beweist, wie fruchtbar ein solches Unternehmen sein kann.

Die Entwicklungsgeschichte des Talentes und Genies.

Von

Dr. Albert Reibmayr.

I. BAND: Die Züchtung des menschlichen Talentes und Genies in den Familien und Kasten.

Die Züchtung des individuellen Talentes und Genies. — Die Naturgeschichte der einzelnen Künste. — Die Charakteristik des gesunden Talents und Genies. — Das pathologische und verkommene Talent und Genie. — Das Schicksal des Talents und Genies. — Degeneration und Regeneration der genialen Familien. — Das Aussterben der genialen Familien im Mannsstamm. — Die geographische und geschichtliche Züchtung der genialen Familien. — Das griechische, das deutsche, das italienische Talent und Genie.

Preis Mk. 10.— geheftet, Mk. 12.— gebunden.

Umfang 33 Bogen. Gr. 8°.

II. BAND: Zusätze; historische, genealogische und statistische Belege.

Vergötterung des Genies. — Naturgeschichtliche Aufgabe. — Originalität. — Blutmischung. — Vererbbarkeit. — Das internationale Genie. — Zweierlei Anteil. — Früh- und Spätreife. — Erziehung und Milieu. — Einfluß des weiblichen Geschlechtes. — Zur Naturgeschichte der Herrscher. — Hochzucht in Herrscherhäusern. — Gefahren. — Naturgeschichte des Loyalitätsgefühls. — Demokratische Regierungsform. — Kriegerische Talente. — Religiöse Talente. — Künstlerische, musikalische und philosophische Talente. — Degeneration.

Umfang zirka 25 Bogen gr. 8°. Preis zirka Mk. 8.— geheftet, Mk. 10.— gebunden.

Die höchsten Kulturaufgaben des modernen Staates.

Von

Dr. J. Unold.

11 Bogen gr. 8°. Preis geheftet Mk. 2.40, gebunden Mk. 3.60.

Der Verfasser sah sich veranlaßt, die deutschen Bürger, Volksvertreter und Staatsmänner auf hohe, dringende Aufgaben hinzuweisen, welche bei dem vorherrschenden Erwerbs- und Genußleben allzusehr zurückgedrängt werden, und deren Vernachlässigung schwere Gefahren für die innere Einheit unseres Volkes, sowie für den Bestand und Fortschritt unserer Kultur heraufzubeschwören droht. Gerade auf den höchsten Kulturgebieten: auf dem geistig-wissenschaftlichen, auf dem ethisch-religiösen und auf dem innerpolitischen ist vieles nachzuholen, wenn das deutsche Volk in allen seinen Schichten den Fortschritt zur Mündigkeit und geistig-sittlichen Selbstbestimmung vollziehen und in seinem Erziehungswesen in seinem Staatswesen eine führende Stellung unter den Kulturnationen einnehmen will.

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

RENEWED BOOKS ARE SUBJECT TO IMMEDIATE
RECALL

STORAGE

LIBRARY, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS

Book Slip-50m-8,'66 (G5530s4) 458

Call Number:

511841

Mechnikov, I.I.
Beiträge zu einer
optimistischen

W9
M455

Nº 511841

Mechnikov, I.I.
Beiträge zu einer
optimistischen
Weltauffassung.

W9
M455

HEALTH
SCIENCE
LIBRARY

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS



S0-BPZ-866

